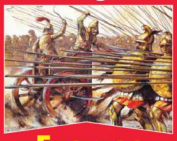
LAS 10 MENTES MÁS INNOVADORAS

muy INTERESANTE

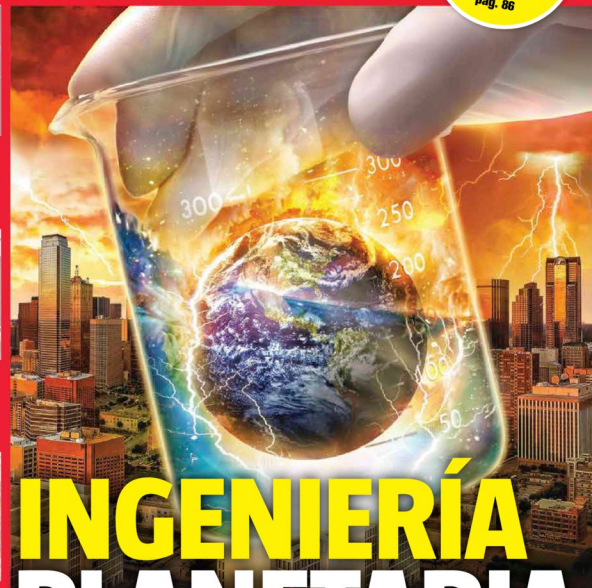
Obsolescencia programada
Tecnología con fecha de caducidad
pág. 86

Vigilantes de la actividad del Sol

El auge del espiritismo en el siglo XIX



Fuerzas especiales en la Historia



INGENIERÍA PLANETARIA

¿Puede la ciencia alterar el clima para revertir el impacto del calentamiento global?

Grandes artistas que sufrieron discapacidad
pág. 60

NOVIEMBRE DE 2017, No. 11

"Deberíamos ser el corazón y la mente de la Tierra, no su enfermedad."
–James Lovelock

$45.00 pesos
0341 1
7 750997 709503 11
Publicación mensual. Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título en trámite. Impreso en México.
www.muyinteresante.com.mx

cklass®

DANILO
CARRERA

Tu mejor opción esta TEMPORADA

CAMISA 019-72
PANTALÓN 370-51
CINTURÓN 149-10
CALZADO 781-02

Para pedidos e información de tu sucursal más cercana llama a los teléfonos:

EN GUADALAJARA (33) 3819 3510

TELEMARKETING NACIONAL SIN COSTO 01 800 369 1500

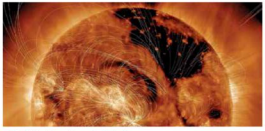
SIN COSTO U.S.A. 1 866 203 6009

PÍDELO A TU ASESOR DE MODA
SOLO VENTA POR CATÁLOGO
ENVÍOS A CUALQUIER PARTE DEL PAÍS

www.cklass.com cklassoficial

MUY INTERESANTE

SUMARIO Año XXXIV No. 11



38 Vigilantes del Sol
Debido a nuestra dependencia tecnológica –navegación aérea, satélites, posicionamiento global, telefonía celular–, estamos hoy más vulnerables al Sol. Los científicos estudian su actividad magnética.

54 Grandes comandos de élite
Las fuerzas especiales de los ejércitos actuales no son algo nuevo. Desde la Antigüedad ya había soldados especializados.

60 Artistas extraordinarios
En grandes pintores como Edgar Degas, Claude Monet o Vincent van Gogh su arte estaba relacionado con la lucha que emprendían contra sus discapacidades y trastornos mentales.

44 EN PORTADA
Clima a la carta
Los geoingenieros buscan maneras de modificar las condiciones del planeta para hacer frente a los grandes desafíos del cambio climático.

66 Los peces más pequeños
Miden apenas milímetros y su biología genera innumerables interrogantes. Descubre qué hacen los investigadores para conocer el porqué de su tamaño.

72 Hablar con los muertos
A finales del siglo XIX se desarrolló el pensamiento espiritista, mediante el que se intentaba entablar conversación con el más allá.

86 Documento
Hacia lo desechable
La obsolescencia programada reduce el tiempo de vida de los productos, y sus repercusiones superan lo económico.

¿Quieres saber más de todo? Navega por nuestro sitio web:
www.muyinteresante.com.mx

Novedades del mundo de la ciencia y tecnología.

Diviértete y aprende con nuestros GIF en redes sociales.

Manda tus dudas a la sección de Preguntas y Respuestas.

Sorpréndete con nuestras fotogalerías.

Secciones

4 Cartas
Lo que nuestros lectores sugieren y opinan.

6 Actualidad
Descubre qué son las armas hipersónicas, cómo el cambio climático modifica las cadenas tróficas en los océanos y qué urbe se asfixia en la contaminación.

18 Sala de exposición
Sin título, de Jean-Michel Basquiat.

20 *In situ*
El valor de la ciencia.

22 Innovación
Casco inteligente para ciclistas.

24 De palabras
El algodón.

28 México al descubierto
De paseo por la bella ciudad de Mérida.

30 Citas
Reconstrucción.

32 Tocar lo invisible
José Gordon continúa la plática con Juan Villoro.

34 Mitos y leyendas
El señor desollado Xipe Tótec.

36 A la luz de la razón
Quiromancia, adivinación por las palmas de la mano.

78 Preguntas y respuestas
¿De qué material están hechos los billetes? ¿Cuál es la temperatura más alta registrada en la Tierra? ¿Qué tipos de albinismo existen?

82 Ventana al Cosmos
La Noche de las Estrellas 2017.

84 Diseño inteligente
Jardín de niños lúdico.

94 Escenas de la Historia
El surgimiento de la BBC.

96 Protagonistas de la Historia
Elena Garro, escritora mexicana.

98 Cine-scopio
El genio de Carlos Enrique Taboada.

100 Muy Recomienda
Sitios web, eventos y libros para tu disfrute.

102 Fresagrama
Descubre la frase oculta de este mes.

103 Los 10
Mentes innovadoras actuales.

104 Mondo Fractal
Cómo arreglar el planeta.

Editorial
José Alberto Sánchez Montiel
Chief Content Officer
Jorge Morett
Chief Print Officer
Francisco Villaseñor
Director Editorial
Gerardo Sifuentes
Coordinador Editorial
Saraí J. Rangel Reyes
Redactora
Alberto Calva
Corrector de Estilo

Arte
Manuel Arrubarrena Luna
Coordinador de Arte
Carlos E. Balan Lara
Diseñador

Portada
José Antonio Díaz de León
Fotoarte

Colaboradores
Adriana Palma Salinas
Diseño
María Fernanda Morales Colín
Redacción
Adriana Catalyn Vergara
Información

Digital
Sandra Pérez González
Editora Web
Paola Prado Fuentes
Coordinora Web

Ventas
Marielos Rodríguez
Directora General de Ventas

Marketing Comercial y Relaciones Públicas
Karla Pola
Directora de Marketing Comercial y Relaciones Públicas

Relaciones Públicas
Elenis Reyes
Directora de Relaciones Públicas

Gustavo Rizzolo
Director de Talento

Licencia
Gruner + Jahr AG & Co KG / GYJ
España Ediciones S.L. S. EN C

Número telefónico para ventas de suscripciones:
01-800-222-2000

Atención a suscriptores:
01 800 REVISTA
(738-4782)

PÁGINA WEB:
dgsuscripciones.com

Carta editorial

Contra la desinformación

En los últimos meses se ha escuchado y leído en diversos medios de comunicación y plataformas la frase "*fake news*" (noticias falsas). Irónicamente la persona que más la ha pronunciado es el presidente de Estados Unidos debido a que está inconforme con aquellos medios que no se ajustan a su visión del mundo y a su forma de gobernar; todo lo que sea una crítica a sus políticas o bien pretenda desmentir algún dato incorrecto es para él simple y sencillamente "*fake news*". Aunque como muchas personas en el mundo no estoy de acuerdo en esta manera autoritaria de señalar y atacar a los medios por hacer su trabajo, sí me parece importante volver a poner el foco de atención en la enorme desinformación que existe principalmente en los espacios digitales. Internet y las redes sociales son un arma de doble filo cuando de informar o desinformar se trata. Su inmediatez y alcance pueden hacer que un rumor o una noticia infundada llegue a miles de personas en sólo unos minutos. En las redes sociales rara vez se verifica la veracidad u origen de alguna información y por lo general se acepta, se le da "me gusta", se "comparte" y con ello se propaga algo de lo que no estamos 100% seguros. Esto se ha observado en situaciones de emergencia o acontecimientos en los que ha habido personas afectadas. Lo vimos, por ejemplo, tras el terremoto del pasado 19 de septiembre. Las redes sociales fueron una gran herramienta de apoyo: sirvieron para pedir ayuda, difundir necesidades urgentes y compartir datos reales. Pero también hubo mucha desinformación, se espacieron todo tipo de rumores y en ocasiones se contribuyó a generar más pánico innecesario. Incluso se decía que los sismos pueden predecirse... Otro ejemplo se dio tras la masacre en la ciudad de Las Vegas el 1 de octubre. Rápidamente nos fuimos enterando de los impactantes hechos a través de las redes, pero con la misma rapidez se difundieron datos incorrectos: sobre el asesino, las víctimas, las investigaciones oficiales, etc. ¿Por qué toco este tema? Es sencillo: nuestros hijos ya desde edades muy tempranas están hiperconectados y tienen fácil acceso a este monstruo imparable de noticias y datos. Por ello debemos orientarlos para que desarrollen la capacidad de discernir entre lo real y lo falso, y sobre todo, sepan en dónde y cómo obtener información verídica. Así ellos mismos, en su propio entorno, en su beneficio, podrán contribuir a detener este grave fenómeno de la desinformación.

Francisco Villaseñor
favillasenort@editorial.televisa.com.mx

TELEVISA PUBLISHING INTERNATIONAL
Porfirio Sánchez Galindo
Director General

LA REVISTA MENSUAL PARA SABER MÁS DE TODO
Suscripciones: 01-800-222-2000
Suscripciones@suscripciones.com
Atención a suscriptores: 01 800 REVISTA (738-47-82)

The Brands Group — Una empresa de Televisa Publishing
ivm — Instituto Verificador de Medios
Internexa — Impresión
Papel reciclado

ventasTBG@editorial.televisa.com.mx

©MUY INTERESANTE Registrada en Derechos de Autor 03307 N° 2. Fecha de publicación: 15 de 2017. Revista mensual, editada y publicada por **EDITORIAL ESMIT TELEVISA, S.A. DE C.V.** Av. Vasco de Quiroga N° 2000, Edificio E, Col. Santa Fe, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01210, Ciudad de México. Tel. (55) 5261-2600. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 1, Expresa Ilícito. Gol. Las Perlas, Tegucigalpa Rechazitos. México, D. F., C.P. 11000.

ESTADOS UNIDOS: ET Publishing International, Inc. 4351 N.W. 36th. Street, Miami, Florida 33166 U.S.A. Tel: (305) 871-6400. Distribuida por: Gruop Marketing Group LLC. 551 Kluger Boulevard, St Floor. Poinciennes, NJ. 08540 USA. Telephone: 6095524-1600. **PUERTO RICO.** Distribuida por: Distribuidora Integrated Services, Calle Diana, Esina Industrial Amelia Lote 51, Guaynabo, Puerto Rico. 00968 Tel: (787) 641-8200. **EL SALVADOR.** Impresos, S.A. de C.V. Calle circulación, Pol. B Lote No.3, Plan de la Laguna, Antiguo Cuscatlán, La Libertad. Tel: (503) 2505-1500. **COSTA RICA.** Cinesa, S.A. Uruca 75 metros Noreste puente Juan Pablo II, San José de Costa Rica. **GUATEMALA.** Mercalsa, S.A. 2ª avenida boulevard Atanasio Tzul 42-72 Zona 12. Tel (502)2321-0111. **HONDURAS.** Distribuidora Intermeza, S.A. Sub-Urbano 1 avg. Bosque Rivera Esperezo, 100 mts. al sur. Nicaragua. Tel: (505) 2260-3600. **PANAMÁ.** Distribuidora Panamex, S.A. Calle D y W Parque Lefevre. Tel: (507) 271-0211.

ET Publishing International, Inc. office of publication: 6555 N.W. 56th. Street, Miami, Florida 33166 U.S.A. **Suscripciones en USA y Puerto Rico:** para servicio al suscriptor, llamar al 1 800 288-6677 o visitenos en. www.televisapublishing.com. **Muy Interesante. Issue 12 2017.** Published monthly by ET Publishing International, Inc., 6355 N.W. 36th. Street, Miami, Florida 33166 USA. Annual subscription rate is US$24.00. Price per copy is US$2.75 in the USA and Puerto Rico only. **POSTMASTER:** Send address changes to Muy Interesante, Subscription Service Department, P.O. Box 420235, Palm Coast, FL 32142 or by email at: MuyInteresante@emailcustomerservice.com. Exportada por Editorial Televisa, S.A. de C.V.

IMPRESA EN MÉXICO Y COLOMBIA - PRINTED IN MEXICO AND COLOMBIA.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.
ALL RIGHTS RESERVED.
© Copyright 2017

ISSN 1665 – 3629.
muyinteresante@editorial.televisa.com.mx

PRONÓSTICOS
PARA LA ASISTENCIA PÚBLICA
¡La suerte está en tus manos!
Melate
Revancha
Revanchita
6/39
Melate
RETRO
PRO
TOUCH
progol
mi progol
CHISPAZO
Gana Gato
TRIS
Raspa ditos
Juega,
APORTA
¡y gana!
¡Para ganar, hay que jugar!
www.pronosticos.gob.mx / www.gob.mx/pronosticos
Juega con
Responsabilidad
18+

Carta del mes

Aprender cada día

Aunque llevo ya cinco años de leer la revista, hasta ahora me animé a escribirles. Quiero agradecerles por todo este tiempo, porque me han ayudado a conocer más sobre el mundo, y no sólo a mí sino también a mis dos hijos adolescentes, quienes nunca se pierden los especiales de *Muy Historia* ni tampoco la sección "Mitos y leyendas", que es su favorita. Gracias a ustedes ellos se han interesado más en la lectura; ya no se conforman con leer sólo los libros que les dejan en la preparatoria, ahora buscan otros por su propia cuenta. Tal vez piensen que soy un poco exagerado, pero de verdad ustedes tienen que ver en ese cambio, en ese interés por aprender algo nuevo cada día. Son unos verdaderos impulsores de la lectura. Espero que la revista dure muchos años más.

Carlos Zaragoza

Fan desde la secundaria

¡Hola! ¿Qué tal? Me da mucho gusto saludarlos. Colecciono su revista desde que iba en la secundaria y ahora, doce años después, lo sigo haciendo, nunca me la pierdo. Es una revista muy enriquecedora para mí. Mes tras mes, número tras número, escriben temas de toda índole, aunque para ser honesto me llaman mucho más la atención la geografía y la astronomía. Me gustaría que en la sección "México al descubierto" hablaran sobre mi municipio: Huatusco, Veracruz. Es un lugar lleno de historia, cultura, gastronomía y naturaleza. Me llenaría de mucha satisfacción ver dentro de algún número de su revista un reportaje sobre mi terruño. Reciban un cordial saludo.

Misael Argüello López

El poder de la lectura

Señores de la revista *Muy Interesante*, soy un asiduo lector de la revista. Leyendo la sección "Preguntas y respuestas" de la edición de agosto me enteré que la biblioteca más grande del mundo es la del Congreso de Estados Unidos, con 164 millones de publicaciones. Gracias por la información, y a propósito de bibliotecas, les platico que en Popayán, Colombia, varios ciudadanos estamos promoviendo una red de bibliotecas públicas que vayan a las comunas, y parece que las autoridades están muy atentas a esto. Estoy seguro de que si le damos más herramientas a los jóvenes y viejos tendremos una mejor sociedad. Con el poder de la lectura se construyen mejores ciudades y, por lo tanto, mejores países.

Ricardo Alegría Zambrano

Agujeros negros

Amigos editores, antes que nada gracias por sus artículos tan interesantes. Llevo apenas cuatro meses leyendo su publicación, y ya se convirtió en mi favorita. Quedé fascinada con el reportaje sobre los agujeros negros; no me tachen de ignorante pero la verdad casi no sabía sobre ellos, ni mucho menos que un telescopio mexicano estuviera colaborando para la captura de dos agujeros supermasivos. Realmente han despertado mi curiosidad por aprender más sobre el Universo. Ojalá que no dejen de publicar este tipo de artículos.

Sofía Ramos

Algunas sugerencias

Especial de deportes

¿Para cuándo un especial de protagonistas del deporte? Estaría muy bien que publicaran las semblanzas de los deportistas más famosos de todos los tiempos, empezando por Pelé, Lance Armstrong y Muhammad Ali. Espero que tomen en cuenta mi sugerencia.

Adrián Delgado

Pinturas rupestres

Ahora que fui a ver la exposición *Frobenius, el mundo del arte rupestre* en el Museo de Antropología, tengo interés en saber más acerca de la pintura rupestre en México: ¿en qué lugares hay?, ¿de qué período datan? Me gustaría que escribieran un artículo sobre este tema. ¿Qué les parece?

Patricia Solís

Desde Facebook

Hola amigos, los felicito por su página de Internet y también aprovecho para sugerirles que publiquen más artículos sobre salud e historia, la verdad es que hacen falta. Muchos éxitos.

Pepe Alvarado

Los felicito por su artículo de portada de la edición pasada ("La próxima extinción"). Ojalá se publicaran más artículos como éste para generar conciencia entre la población y los gobiernos de Latinoamérica.

Karina O.

Es un gusto entrar a su página web y sus redes sociales, pues siempre encuentro información interesante. Gracias por su trabajo.

Andrés Treviño

Tu opinión cuenta

Escribe a *muyinteresante@televisa.com.mx* o mándanos tus cartas a Av. Vasco de Quiroga No. 2000, Edificio E, 1er piso, Col. Santa Fe, C.P. 01210, México, D.F. La redacción se reserva el derecho de editar o resumir los comentarios.

Suscripciones

Para suscribirte entra a: *tbgsuscripciones.com*
Teléfono: 01-800-222-2000
Atención a suscriptores: 01 800 REVISTA (738-4782)

También síguenos en:

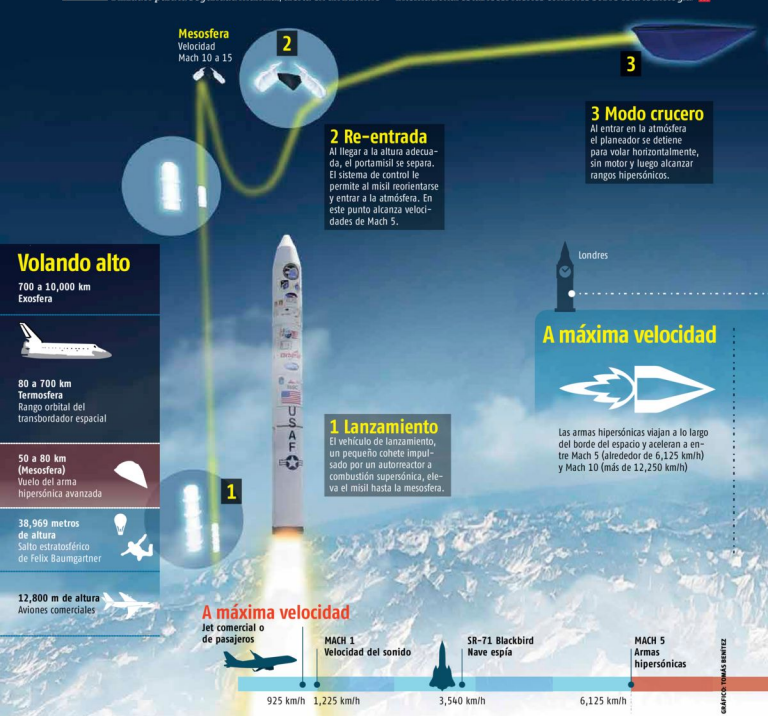
Twitter: **MuyInteresanteM**

Facebook: **Muy Interesante México**

DEL 22 AL 26 DE NOVIEMBRE 2017
PARQUE TABASCO "DORA MARÍA", EN VILLAHERMOSA
8° Festival del Chocolate Tabasco
· PRODUCTOS · CONFERENCIAS · TALLERES · CATAS ·
festivaldelchocolate.mx
MÉXICO
viajemostodospormexico.com
Tabasco
El Edén de México
VIAJEMOS TODOS POR MÉXICO

Riesgo hipersónico

La tecnología hipersónica, una nueva generación de armamento capaz de maniobrar a más de 5,000 km/h y penetrar la mayoría de los sistemas de defensa, constituye una amenaza que de proliferar podría ser un factor desestabilizador para la seguridad mundial, alerta en un informe la influyente corporación Rand. A fin de frenar su diseminación, propone un pacto entre Estados Unidos, Rusia y China, sus principales desarrolladores, para no exportar sistemas completos de misiles o sus componentes a otras naciones, y recomienda a la comunidad internacional establecer fuertes controles sobre esta tecnología.



Los involucrados

Estados Unidos

Principales líneas de investigación: misil *Advanced Hypersonic Weapon* (AHW) y el *Hypersonic Technology Vehicle 2* (HTV-2). También está en marcha el misil de crucero hipersónico *X-43A*, que alcanza velocidades de Mach 9, y el *X-51 WaveRider*.

Rusia

Uno de sus desarrollos más prometedores es el avión hipersónico *Yu-71*, para transportar el misil balístico *RS-28 Sarmat*. También posee los misiles *Tsirkon*, que alcanzan la velocidad de Mach 8.

China

Desde 2014 ha probado su *Hypersonic Glide Vehicle* (HGV), llamado DF-ZF, que se lanza durante la última etapa de un misil y puede llegar a casi Mach 10, así como maniobrar para evitar las defensas en los objetivos.

India

Aunque es nueva en el desarrollo de tecnología hipersónica, ha desarrollado junto con Rusia el misil *BrahMos-II* que supera la velocidad de Mach 7.

4 Fase de arranque

Una vez que el proyectil alcanza velocidades supersónicas, inicia un vuelo de maniobra en la atmósfera a elevadas temperaturas.

5 Desplazamiento

Mediante una maniobra el misil eleva y controla la velocidad y la altitud de deslizamiento.

6 Fase final

El planeador es dirigido con sofisticados sensores que pueden cambiar su trayectoria.

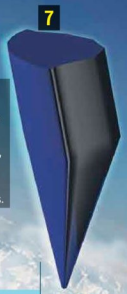
Recorrido en 1:00 hora

Sídney

Estos misiles en fase de desarrollo viajan a cinco o más veces la velocidad del sonido recorriendo largas distancias en tiempo récord.

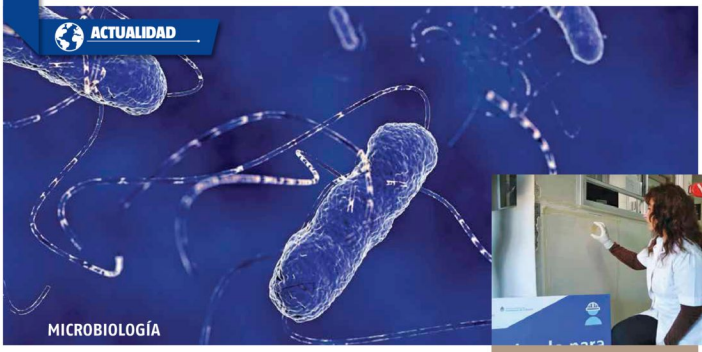
Los misiles hipersónicos son capaces de maniobrar en pleno vuelo, lo que les permite evadir los sistemas de seguimiento de defensa de misiles interceptores.

Debido a su resistente coraza pueden viajar a través de la atmósfera a velocidades hipersónicas bajo temperaturas que exceden los 1,926 °C) .



7 El misil

Su principal ventaja es su capacidad para golpear puntos enemigos de forma rápida a largas distancias, evadiendo los radares de alerta e, incluso, haciendo inservibles las armas para detenerlos. Ni siquiera el escudo antimisiles de la OTAN tiene el potencial para pararlos.



MICROBIOLOGÍA

Bacterias fortalecidas

Cada año las bacterias resistentes a los antibióticos cobran la vida de 700,000 personas en el mundo. En muestras de agua tomadas en 2013 en las ciudades de Río de Janeiro y São Paulo, Brasil, investigadores del Departamento de Microbiología del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad de São Paulo han detectado 23 variedades de especies –entre las que se cuentan *Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*– que han desarrollado una inmunidad que les ayuda a resistir la acción de los antibióticos más comúnmente usados, como amoxicilina, cefotaxima y ceftriaxona. La aparición de estos microorganismos podría deberse al uso indiscriminado de fármacos entre la población y a la falta de tratamiento de las aguas residuales de origen hospitalario y domiciliario que contaminan ríos y lagos. Los expertos advierten que un peligro potencial es que estas bacterias estén transmitiendo sus nuevos genes de resistencia a otras.

SABÍAS QUE...
Tan sólo en Brasil las bacterias resistentes a los antibióticos podrían ocasionar 23,000 muertes al año.

Paredes antimicrobios

Una pintura bactericida desarrollada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina podría servir frente al problema de las bacterias resistentes a los antibióticos. Éstas, relacionadas con enfermedades intrahospitalarias –aquellas adquiridas por los pacientes durante su estancia en el hospital–, se pueden combatir también usando pinturas con altas concentraciones de compuestos antimicrobianos. El problema es que por su alto costo estos revestimientos se vuelven inaccesibles para los sistemas de salud pública, que no garantizan el mantenimiento adecuado y a la larga representan un riesgo potencial al permitir que las bacterias adquieran resistencia. No obstante, la nueva pintura del INTI, que está en fase de prueba en hospitales de Buenos Aires, emplea nanopartículas de plata y cobre con propiedades bactericidas, lo que reduce la concentración de antimicrobianos en el compuesto y por tanto disminuye su costo de manera sustancial. Además, pueden agregarse a la pintura convencional con el fin de convertirla en bactericida. Aún se analiza su efectividad; pero si funciona, el siguiente paso será evaluar su incidencia en el número de enfermos. Fuente: scidev.net

FOTOS: GETTY IMAGES; INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL/ ARGENTINA

Existen cinco especies de kiwis.

El auto-avión *Thrust SSC* ostenta la marca de velocidad en carretera: 1,228 km/h.

De 2010 a 2014 se registraron a nivel mundial 25 millones de abortos peligrosos.

PRONÓSTICOS
PARA LA ASISTENCIA PÚBLICA

¡La suerte está en tus manos!

Gana con

Melate
Revancha
Revanchita

y manda TODO a volar

AHORA MAYORES PREMIOS*

*Excepto en Revancha y Revanchita

¡Para ganar, **hay que jugar!**

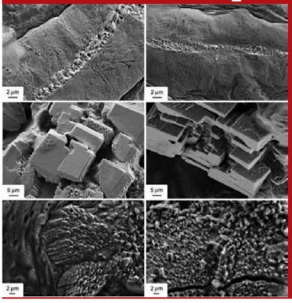
www.**pronosticos**.gob.mx / www.gob.mx/**pronosticos**

Juega con Responsabilidad 18+

BIOTECNOLOGÍA

Autorreparable

Como si de una receta de cocina se tratara, científicos de la Universidad de Rutgers en Nueva Jersey, Estados Unidos, mezclan hormigón con diferentes tipos de 'ingredientes' para crear un componente que autorrepare las grietas de los edificios.



Y creen que ese ingrediente podría ser un hongo llamado *Trichoderma reesei*, el cual es capaz de germinar bajo distintas condiciones y al hacerlo produce una red de filamentos (denominada micelio fibroso) que desencadena la formación de carbonato de calcio, el cual tiene propiedades estructurales similares a las del propio hormigón.

La manera como funcionaría sería la siguiente: las esporas del hongo se añaden al cemento y permanecen letentes hasta que el hormigón comience a tener fisuras; el agua que fluya por estas grietas hará que las esporas germinen y activen la formación de carbonato de calcio para rellenar el hueco.

Otras ventajas que ofrece el citado hongo es que no representa daño alguno para el ser humano y además la formación de carbonato de calcio captura carbono de la atmósfera, eliminando dióxido de carbono y contribuyendo así a combatir el gas de efecto invernadero.

Hasta el momento los investigadores sólo han hecho pruebas *in vitro* de la compatibilidad del cemento y el hongo; falta ver qué tan bien se adaptan y si los resultados son factibles para llevarlo a la práctica. Por ejemplo, evalúan añadir burbujas de aire a fin de crear vacíos y facilitar el resguardo y posterior expansión de los agentes fúngicos. **Fuentes: *technologyreview.es, arxiv.org***

ZOOLOGÍA

Ciudad **pulpo**

La conducta de los pulpos no deja de sorprendernos. Hasta hace poco se pensaba que una especie oriunda de las costas australianas, conocida como pulpo común de Sídney (*Octopus tetricus*), era de hábitos gregarios; sin embargo, un equipo internacional de oceanógrafos descubrió que a estas criaturas no les gusta estar solas, sino todo lo contrario; de hecho, han llegado a formar una comunidad con otros de su misma especie, construyendo madrigueras aledañas, de modo que han establecido una suerte de vecindario, bautizado por los científicos como Octlantis. Todavía falta por investigar las causas de este peculiar 'barrio' submarino situado en Bahía de Jervis (suroeste de Australia), y si otras especies comparten la misma conducta. En 2009 se había descubierto otra red de refugios, construidos alrededor de una estructura circular artificial en la misma zona, lo cual fue considerado una anomalía –en aquel lugar, conocido como Octopolis, se llegaron a contar 16 especímenes cuyos nichos rodeaban la estructura–. Y ahora Octlantis, ubicado a una docena de metros de Octopolis, mide 18 metros de largo y lo conforman entre 10 y 13 refugios de pulpos –agujeros cavados en la arena o cubiertos por conchas marinas– con una 'población' intermitente de hasta 15 ejemplares. La investigación estuvo encabezada por expertos de la Universidad Alaska Pacífico (EUA) y la Universidad de Sídney (Australia). **Fuente: *today.uic.edu***

FOTOS: DAVID CIKEL, RUTGERS UNIVERSITY / THE STATE UNIVERSITY OF NEW JERSEY

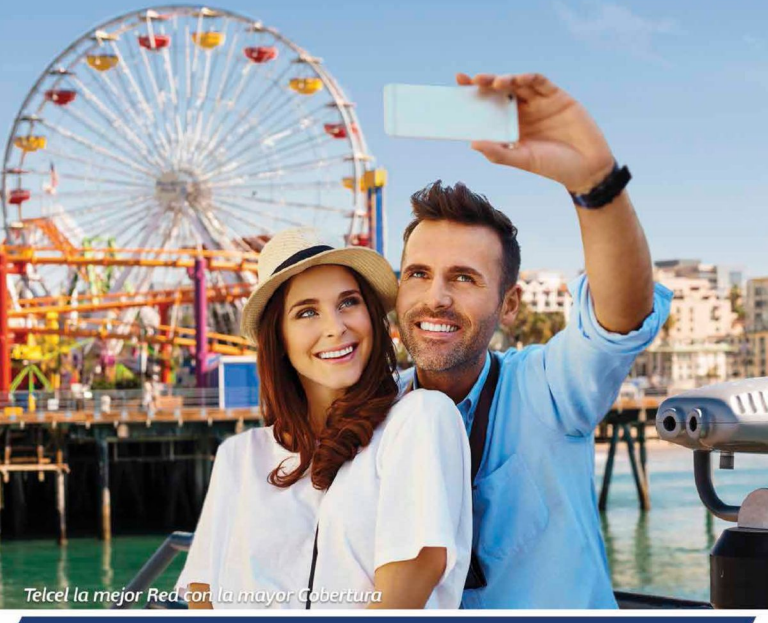
La esperanza de vida en Latinoamérica es de 75 años.

90% de la producción anual de arroz se cosecha en Asia (640 millones de toneladas).

Los pangolines son los animales más traficados en el mundo (1 millón anuales).

Los grandes viajes construyen grandes momentos

Cuando viajas lo primero que debes hacer es asegurarte que llevas lo necesario para disfrutar al máximo, como tu smartphone con el que puedas tomar fotos increíbles para compartirlas en tus redes sociales, así tus amigos podrán ver lo maravilloso del lugar que estás conociendo. Mantenerte en contacto con tu familia es igual de importante, así podrás estar comunicado con ellos siempre. Sin tener que esperar para contarles los mejores momentos del día. ¡Con los Planes Telcel Max Sin Límite tendrás los mejores compañeros de viaje, tus megas y redes sociales favoritas!



Telcel la mejor Red con la mayor Cobertura

telcel M.R.

TECNOLOGÍA

¡Animal a la vista!

Uno de los problemas más comunes a los que se enfrenta un automovilista al conducir en carretera es la posibilidad de que un animal se atraviese y resulte atropellado. Tan sólo en São Paulo, Brasil, entre 2005 y 2013 se registraron más de 23,000 accidentes de este tipo.

Ante esta situación la bióloga Fernanda Delborgo Abra, fundadora de una empresa especializada en el manejo de fauna en carreteras, llamada ViaFauna, desarrolló un sistema electrónico de detección animal para las vialidades brasileñas. El prototipo lleva por nombre *Passa-bicho* y fue creado con apoyo del Programa de la Fundación de Apoyo a la Investigación Científica del Estado de São Paulo (FAPESP).

Este dispositivo es constituido por sensores de movimiento (un transmisor y un receptor) instalados en pequeñas columnas a lo largo de la carretera a 100 metros de distancia una de otra. El transmisor emite al receptor un haz de luz infrarroja y cuando un animal se interpone al paso de ella, se activa una transmisión por radio que alerta a los automovilistas. Dicho aviso llega a los conductores con varios metros o kilómetros de distancia para que disminuyan la velocidad y manejen con más precaución.

El sistema de detección animal está diseñado para localizar animales de mediano y gran tamaño, tanto silvestres como domésticos, con un peso mayor a tres kilogramos. Los animales que están mayormente involucrados en este tipo de situaciones en Brasil son el tapir (*Tapirus terrestris*), el lobo de crin (*Chrysocyon brachyurus*) y el jaguar (*Panthera onca*), aunque los animales domésticos como caballos, ganado y perros también son víctimas.

"La confiabilidad de este sistema es mucho mayor que la de un mero cartel de advertencia sobre la posibilidad de paso de animales silvestres por el asfalto. Al ver un cartel común, el conductor nunca sabe cuándo va a pasar un animal y termina por no darle mucha importancia a la información", apunta Delborgo.

Fuentes: eurekalert.org; agencia.fapesp.br; viafauna.com.br

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, S1-1

Guía del museo

Museo de Arte Moderno de Medellín

Medellín, Colombia

En 2009 se hizo una convocatoria para ampliar la nueva sede de este museo. La reciente edificación consta de cinco niveles conectados por escaleras, con espacios para exhibición de arte, laboratorios, bodegas, tiendas, oficinas, cafeterías y un teatro. Cada uno de los 11 espacios que conforman los niveles tiene forma de caja y ofrece condiciones especiales de luz, color y textura. Se complementan con sitios abiertos como balcones, plazas o terrazas, que permiten a los visitantes observar la ciudad. **Fuente:** archdaily.mx

Arquitectos: Ctrl G (Colombia), S1-1 arquitectos (Perú) **Área:** 7,500 m²

FOTOS: FERNANDA DELBORGO ABRA/ VIAFAUNA; PAULO A. MUZZI/ INSTITUTO FLORESTAL; ARCHDAILY.MX; FERNANDO LAVIÑA

Walt Disney fue conductor de ambulancias en la Primera Guerra Mundial.

En el mundo hay 47 millones de personas que padecen demencia.

La vitamina C no cura ni previene el resfriado común.

PRONÓSTICOS
PARA LA ASISTENCIA PÚBLICA

¡La suerte está en tus manos!

TRIS®

tus números de la suerte + 1 peso

puedes ganar hasta

$50,000

Ahora 5 sorteos diarios

¡Para ganar, hay que jugar!

www.pronosticos.gob.mx / www.gob.mx/pronosticos

Juega con Responsabilidad 18+

Especie del mes

Cangrejo de porcelana *(Pachycheles tuerkayi)*

En los años 50 esta especie de cangrejo fue confundida con otra muy similar llamada *Pachycheles serratus*, con la cual en ocasiones comparte hábitat en el sur del Mar Caribe. Ahora a este Cangrejo de porcelana se le ha identificado como *Pachycheles tuerkayi* y se distingue por tener garras peludas y sólo se le encuentra en las costas de Costa Rica, Panamá y Colombia –*P. serratus* habita desde Puerto Rico y las Islas Vírgenes hasta Panamá y el sur de Venezuela–.

El nombre de esta nueva especie está inspirado en Michael Türkay, quien desde hace más de 30 años es jefe de la sección de crustáceos en el Instituto de Investigación Senckenberg en Alemania y colega del autor principal de la investigación, Bernd Werding, del Departamento de Ecología Animal y Zoología Sistemática de la Universidad Justus Liebig de Giessen, Alemania, quien trabajó en colaboración con expertos del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) en Panamá.

Durante la investigación se recolectaron muestras de ambas especies bajo las rocas de la costa de Santa Marta, Cartagena y el Golfo de Urabá, en Colombia; Bocas del Toro y Playa Diablo, en Panamá, y de la Isla Margarita, en Venezuela. Una vez que se tuvieron los ejemplares, se analizó el ADN ribosómico y se comparó con las otras especies del género *Pachycheles*, y así se descubrió que eran muy diferentes.

Los cangrejos porcelana son muy frágiles y pueden desprenderse de sus garras y piernas muy fácilmente, por lo general como estrategia para evadir a un depredador. Con este descubrimiento se eleva a 50 el número de especies de cangrejo de porcelana en el Atlántico oeste. **Fuente:** eurekalert.org

MEDIO AMBIENTE

Sazón plástico

La sal marina que millones de personas utilizan para cocinar puede contener microplásticos. Esto lo detectaron investigadores de la Universidad de Alicante, España, tras filtrar sal procedente de salinas en las costas españolas.

SABÍAS QUE...
Cada año llegan al mar entre 4.8 y 12.7 millones de toneladas de plástico que termina siendo consumido por las especies marinas.

El procedimiento para producirla es el mismo que hace miles de años: se toma agua de mar, se deja secar al sol y una vez que el agua se evapora sólo quedan los cristales de sal. Pero ahora al interior de éstos también quedan atrapados diminutos residuos plásticos.

Éstos, afirman los investigadores, pueden ir de los 60 a los 280 micropartículas por kilo de sal, siendo el compuesto más frecuentemente detectado el famoso PET (tereftalato de polietileno), al que se encontró en un 83.3% de ella. Le seguía en abundancia el polipropileno, en un 6.7%, y el polietileno, en 3.3%. Aunque estudios previos sobre plásticos en la sal marina han desestimado la cantidad que pueden llegar a ser consumidos por el ser humano, los expertos de Alicante sostienen que ello se ha debido al tamaño de los filtros usados para el muestreo: mientras otro grupos emplearon de 150 micras, los utilizados por el equipo español capturan material de tan sólo 30 micras.

Ahora la pregunta es: ¿cuánto plástico estamos consumiendo? La Organización Mundial de la Salud propone un máximo de 5 gramos diarios de sal para una persona; en sólo esa cantidad, explican los científicos, un consumidor podría estar ingiriendo unas 510 micropartículas.

FOTOS: GETTY IMAGES; SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE/ ALEXANDRA HILLER

Lejos del mito, Mata Hari fue en realidad una espía inepta.

Los perros tienen 42 dientes permanentes; los gatos, 30.

El promedio de edad de los habitantes de África es de 19.7 años.

MEXICÁNICOS
NUEVA TEMPORADA
ESTRENO 28 DE NOVIEMBRE
MARTES 9 PM
Discovery
TUDISCOVERY.COM

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

País tóxico

La esperanza de vida de los residentes de varias de las principales ciudades de China podría haber disminuido tres años debido a la mala calidad del aire que respiran.

A esta conclusión llegaron investigadores de la Universidad de Chicago, EUA, en un estudio publicado en la revista especializada *PNAS* tras analizar bases de datos sobre las causas de muerte de más de 73 millones de personas procedentes de 161 regiones de toda China.

Los científicos buscaron defunciones provocadas por enfermedades cardiorrespiratorias (ataques al corazón, apoplejías, cáncer de pulmón y enfermedades respiratorias), relacionadas con la exposición a contaminantes en el aire. También analizaron datos sobre seis principales contaminantes atmosféricos (entre ellos el material particulado [PM10], compuesto por diferentes elementos como sulfatos, nitratos, carbón, polvo de minerales, cenizas y agua) entre 1981 y 2012.

SABÍAS QUE...
Se calcula que 4.5 millones de personas en el mundo están expuestas a niveles de aire contaminado al menos dos veces más elevados de lo que la Organización Mundial de la Salud considera como seguro.

Con dichas estadísticas estimaron los impactos de la exposición a la contaminación del aire a largo plazo y observaron que la situación es más precaria para las poblaciones norteñas del país asiático. Ahí las concentraciones de contaminantes son 46% más elevadas en comparación con el sur. La razón, dicen los expertos, es que en esa zona el Estado proporciona carbón de uso libre o subvencionado para la calefacción de viviendas durante el invierno, lo que no ocurre en el sur. Debido a que los ciudadanos chinos no pueden mudarse de una ciudad a otra fácilmente, se les sentencia a vivir en urbes contaminadas.

Por mucho tiempo se ha investigado el riesgo que implica la suspensión de partículas (PM10) en el aire que respiramos, de las que algunas pueden alojarse en el cerebro: "...las partículas son uno de los mayores riesgos ambientales para la salud humana, con gran impacto sobre la expectativa de vida en muchas partes del mundo", dice el coautor del estudio Michael Greenstone, de la Universidad de Chicago. Las estimaciones implican que si China cumple los estándares para reducir la contaminación atmosférica, así como el material particulado, salvaría 3.7 mil millones de años de vida para sus habitantes. **Fuentes: pnas.org, nature.com**

PARASITOLOGÍA

Parásitos a tiempo

SABÍAS QUE...
La leishmaniasis infecta a un millón de personas cada año. Es originaria de zonas tropicales, pero el cambio climático le ha permitido extenderse al sur de Europa.

Nuestros cuerpos trabajan de manera diferente dependiendo de los relojes internos. Las infecciones parasitarias también, a tal punto que la intensidad de una infección varía con respecto a la hora en que se produzca. Así lo sugieren investigadores de la Universidad McGill y del Instituto Universitario de la Salud Mental Douglas, ambas en Canadá.

Nicolas Cermakian, del Laboratorio de Cronobiología Molecular, estudia cómo el ritmo circadiano de los parásitos influye en la intensidad de las infecciones que provocan. Como ejemplo citó el caso de la *leishmania*, causante de la "leishmaniasis", enfermedad que se transmite por la picadura de hembras de flebotomos (una subfamilia de dípteros similares a los mosquitos, coloquialmente conocidos como jején o papalotillas). De acuerdo con el momento en que ocurre la infección la respuesta de los pacientes (ratones) también varía. La hora en que se alcanzaba la máxima infección era a primera hora de la noche; curiosamente es también el momento en que la respuesta inmunitaria del organismo es más intensa. La razón de este comportamiento es que el parásito prospera cuando provoca una respuesta inmunitaria fuerte, pues usa a las células del sistema defensivo (como macrófagos y neutrófilos) para multiplicar la infección. Para Cermakian estudiar cómo funcionan los ritmos circadianos de los parásitos podría ayudar a desarrollar nuevas terapias, y aportar mejores enfoques para prevenir las enfermedades.

Fuente: ncermakianlab.mcgill.ca

FOTOS: EFE / ZUMA PRESS; GETTY IMAGES

Los elefantes consumen alrededor de 180 kilos diarios de forraje.

Las mantis religiosas pueden llegar a comer pájaros pequeños.

En EUA mueren 33,880 personas cada año por arma de fuego.

PRONÓSTICOS
PARA LA ASISTENCIA PÚBLICA

¡La suerte está en tus manos!

En un CHISPAZO de $UERTE

Con $10

Puedes ganar... ¡TODOS los días!

¡Para ganar, **hay que jugar!**

www.**pronosticos**.gob.mx / www.gob.mx/**pronosticos**

Juega con Responsabilidad 18+

URBANO. Las paredes de los barrios de Nueva York fueron auténticos lienzos en los que Basquiat (aquí, de espaldas) desplegó su singular visión del ambiente social en la incipiente década de 1980.

De las calles a las galerías

Sin título **(1982)**
Jean-Michel Basquiat (1960-1988)
Pintura en aerosol y óleo en barra sobre tela (1.83 x 1.73 cm)
Colección privada

De ascendencia haitiana y puertorriqueña, este artista nacido en Brooklyn se formó de manera autodidacta e hizo sus pininos pintando grafitis sobre los muros de Nueva York. Debido a su talento en el arte callejero, las buenas críticas hacia su trabajo y la amistad con el célebre pintor Andy Warhol, pasó a cotizarse alto en importantes galerías de ésa y otras ciudades del mundo. Sin embargo, fue luego de su temprana muerte a los 27 años de edad por una sobredosis de heroína, cuando el costo de sus creaciones se disparó.

JEAN-MICHEL BASQUIAT.

Para no ir más atrás, en mayo de 2017 uno de los cuadros de Basquiat alcanzó precio récord en una subasta realizada por la casa Sotheby's. El lienzo, sin título, de gran formato fue comprado por el empresario y coleccionista japonés Yusaku Maezawa, de 41 años de edad. Fundador de Start Today, una de las compañías de comercio electrónico más exitosas, este hombre es considerado por la revista *Forbes* uno de los más ricos del planeta. Es por ello que pudo desembolsar poco más de 110 millones de dólares por dicha obra.

El cuadro muestra una enorme y expresiva calavera –tema frecuente en la creación de Basquiat–, en la que contrastan colorido y tonos oscuros, y a la cual rodean los elementos grafiteros que constituyen el sello personal de este malogrado pintor. Maezawa ha declarado que luego de exponer su valiosa adquisición en varios museos del mundo, la exhibirá permanentemente en un recinto que abrirá en Chiba, Japón. M

Fuentes: forbes.com, sothebys.com, @yousuck2020

FOTOS: SOTHEBY'S, EDO BERTOGLIO/ NEW YORK BEAT FILMS, GETTY IMAGES

CONTROLE EL TIEMPO COMO UN VERDADERO HOMBRE

"LA SIGUIENTE GENERACIÓN DE HÍBRIDOS"
...Y POR MENOS DE $2,000

NUEVO HÍBRIDO DE THENOX® ROMPE LA BARRERA DEL TIEMPO.

Su reloj no debería costar más que su automóvil. Debería lucir y sentirse como una herramienta de trabajo, como un accesorio de precisión, no sólo como un simple reloj. Llevarlo puesto nunca debería impedirle usar un martillo o cambiar una llanta. **Un reloj para verdaderos hombres necesita estar listo para cualquier situación**. Pero esta es sólo mi opinión. Si usted está de acuerdo conmigo, entonces está listo para nuestro **nuevo reloj digital-análogo *Master Blue* de** THENOX®. Use el Código Promocional Exclusivo impreso a continuación y yo le enviare hoy mismo su reloj por **tan sólo $1,999 PESOS.**

MUCHA MÁQUINA A UN PRECIO ACCESIBLE.

Este fantástico cronógrafo está construido sobre una estructura metálica de alta resistencia, **cuatro ventanas LCD** en formato digital muestran las 24 horas, los minutos, los segundos y el día de la semana. Nuestro increíble reloj es suficientemente fuerte y sólido como para llevarlo a cualquier parte, y aun así está diseñado teniendo en mente obtener el **máximo confort con una apariencia de un millón de dólares.** Sin embargo, quizás la característica más estupenda de esta impresionante pieza maestra es su **cristal *Master Blue*** que le da a este magnífico instrumento un estilo verdaderamente único. Integrada en el propio cristal, la coloración **AZUL** lleva el estilo de este instrumento al siguiente nivel. **¡El nivel más GENIAL!**

¡FUNCIONES AVANZADAS CON EL MEJOR DISEÑO DEL MERCADO!

¿Qué es lo que hace al Reloj *Master Blue* de THENOX® **tan increible?** No sólo es su estilo y diseño ultramodernos, sino que también esta asombrosa pieza está llena de características y funciones útiles. Su corona y botones de funciones presentan un chapado en oro de 18 quilates. Las manecillas naranjas fluorescentes y su función de luz interna le permiten conocer la hora incluso en la noche más oscura. **Sus funciones de alarma y cronómetro son ultra-precisas y de uso fácil.** El estilo dinámico de esta poderosa herramienta se completa con su correa metalizada que se adapta al brazo de todo verdadero hombre. Además, por si fuera poco, lo tenemos disponible en versión de dos tonos fusionados en **chapa de Oro Amarillo de 18 quilates** y en versión de **color acero inoxidable clásico.** Según la opinión de expertos, **"No importa qué, este reloj siempre resistirá".** ¿Qué más es genial en este reloj? Simplemente su bajo precio: **sólo la increíble cantidad de $1,999 pesos.**

R1105
$1,999
Master Blue -Acero Inoxidable-

2 AÑOS GARANTÍA TOTAL DE REEMPLAZO

¡Esta es una oportunidad extraordinaria que no puede dejar escapar! **La disponibilidad está limitada a 300 unidades solamente**, así que no pierda más tiempo, aproveche ahora mismo esta magnífica oportunidad y llame ya al **Tel: (0155)7100-0658** para ordenar su propio reloj ***Master Blue* de** THENOX®.

GARANTÍA INCONDICIONAL DE 30 DÍAS.

Gracias a la **Garantía** THENOX® **de Reembolso por 30 Días**, usted tendrá el tiempo suficiente para probar el reloj. Si usted no queda totalmente satisfecho, regréselo para obtener un reembolso completo del precio de compra. Además, usted obtendrá una garantía de reemplazo por 2 años. Con esta increíble oferta, probablemente el único dilema que usted tendrá es decidir si guardar el ***Master Blue* de** THENOX® en su guardarropa o en su caja de herramientas.

UNA EXCLUSIVA MÁS DE THENOX THENOX

Reloj THENOX® **Master Blue Acero Inoxidable y Oro**
Oferta Especial a Tan Sólo $1,999 Usted AHORRA $7,000
Utilizando el código promocional adjunto
CÓDIGO PROMOCIONAL: R1106

Reloj THENOX® **Master Blue Acero Inoxidable**
Oferta Especial a Sólo $1,899 Usted AHORRA $6,800
Utilizando el código promocional adjunto
CÓDIGO PROMOCIONAL: R1105

¡Llame Ahora!

TEL: (0155)7100-06-58 VISA

Envío a Domicilio * Vías aéreas en menos de 24 horas * Aceptamos tarjetas de créditos y débitos
NOMBRE DEL ARTÍCULO EN EL CAMPO "A GRADO" DE SUS MÁS FINOS DESEOS

WWW.THENOX.COM.MX

Lujo Irresistible - Precios Accesibles

La 'cola pesada' de la ciencia

Por
Ángela Posada-Swafford
angela@angelaposadaswafford.com

Parece mentira que a estas alturas en la historia de la civilización humana haya que justificar por qué una nación ha de invertir el dinero de los contribuyentes en ciencia, como sucede en algunos países latinoamericanos. Realmente no hay que tener un grado en ingeniería de cohetes espaciales (¿o será que sí?) para entenderlo. Pero bueno, aquí va el por qué.

La ciencia es una inversión que paga gigantescos dividendos. Un país que no invierte en ciencia encara un déficit de innovación. Y este déficit de innovación invita a la pobreza. Al atraso. Al malestar. A la ignorancia. Para no escudarnos detrás del tamaño de un país en su relación con el gasto que hace en la ciencia, tomemos a Estados Unidos y tomemos a Japón. Uno enorme, el otro chiquito. Ambos han tenido una historia de apoyo sólido a la ciencia con dinero nacional.

El mismo George Washington lo tenía muy claro. Durante su primer discurso anual al Congreso de su país, escribió que "no hay nada que merezca más su apoyo que la promoción de la ciencia y la literatura. El conocimiento es, para cualquier país, la base más confiable y segura de garantizar la felicidad pública".

Avancemos la película hasta el presente. A pesar de todos los problemas que pueda tener, lo cierto es que Estados Unidos permanece como una de las naciones más ricas del mundo. La China podrá tener una economía más grande, pero le falta mucho para sobrepasar la entrada per cápita de EUA. ¿Cómo fue que esta nación norteamericana logró semejante hazaña? La respuesta: gastando muchísimo dinero en investigación y desarrollo (*R&D*), con todo y los recortes que ha venido haciendo.

He aquí lo que han dicho algunas mentes brillantes que han estudiado este tema intensamente, uno de ellos el economista y laureado Nobel Robert Solow. Según Solow, el crecimiento económico exponencial que han visto naciones como EUA proviene de una retroalimentación positiva, en la cual la producción de algo permite producir aún más. Los economistas hacen notar que sólo el capital (incluyendo el humano, el intelectual y el ambiental) es capaz de impulsar el crecimiento exponencial. Solow y los demás investigadores que vinieron después descubrieron que el progreso tecnológico ha sido verdaderamente crucial en el desarrollo de estos países, permitiéndoles recuperarse de guerras y desastres naturales a lo largo de la Historia.

Según Hunter Rawlings, presidente de la Asociación de Universidades Americanas, la tecnología produce riqueza y más progreso tecnológico, el cual a su vez produce más crecimiento, permitiendo entonces un círculo no vicioso sino virtuoso, de crecimiento exponencial. El progreso tecnológico depende de las investigaciones básicas. "Es por esto que los economistas han descubierto que las inversiones en ciencia e investigaciones básicas pueden producir ganancias de entre el 20 y el 60 por ciento al año."

Y la cosa es que todas estas maravillosas ganancias le llegan con frecuencia no al que ha invertido en las investigaciones básicas, sino al público allá afuera, en el mundo entero. Y aunque la empresa privada hace cosas estupendas, su objetivo final es hacer dinero, no importa a quién beneficie el invento. Así pues, al final del día es al gobierno al que le corresponde beneficiar al público. Y por ende, la inversión en ciencia para un país debe provenir en mayor medida de su gobierno nacional.

Según Rawlings, las inversiones en investigaciones tienen lo que los expertos en estadísticas llaman una distribución "de cola pesada". Eso quiere decir que inversiones modestas pueden convertirse en resultados extraordinarios con mayor frecuencia de lo que uno puede predecir durante un proceso normal. Para la muestra, varios botones: el descubrimiento de la penicilina, que ha salvado millones de vidas, por un lado. Y por el otro, tantas cosas que pasaron en el siglo XX, ese siglo mágico donde se dio una confluencia de descubrimientos fundamentales en mecánica cuántica y la estructura atómica, los cuales llevaron directamente a la electrónica moderna, la computadora, el Internet y ese aparatito rectangular en su bolsillo sin el cual para la inmensa mayoría de nosotros simplemente es imposible existir.

La "cola pesada" de la ciencia nos permite esperar descubrimientos futuros mucho más grandes, incluso si no podemos predecir los campos en los que ocurrirán.

¿Qué tanto se extiende nuestro horizonte de planeamiento? ¿Un año? ¿Una década? ¿Un siglo? Las naciones que culturalmente entienden los horizontes a largo plazo son a las que mejor les va. Como los europeos. Sus gobiernos saben desarrollar mecanismos que lo aprovechan, crean acuerdos de inversiones científicas (basta pensar en el Colisionador de Hadrones) que permanecen vigentes durante largo tiempo. Como sociedad... ¿haremos la inversión? M

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL

PRONÓSTICOS
PARA LA ASISTENCIA PÚBLICA

¡La suerte está en tus manos!

Corre y atrapa tu $UERTE

MÁS de $300mil

¡Para ganar, **hay que jugar!**

www.**pronosticos**.gob.mx / www.gob.mx/**pronosticos**

Juega con Responsabilidad 18+

Seguridad sobre ruedas

Para todos los gustos

El casco BHS1 pesa 398 gramos y lo hay en una variedad de colores, como verde, negro grafito, gris arenisca y azul bruma.

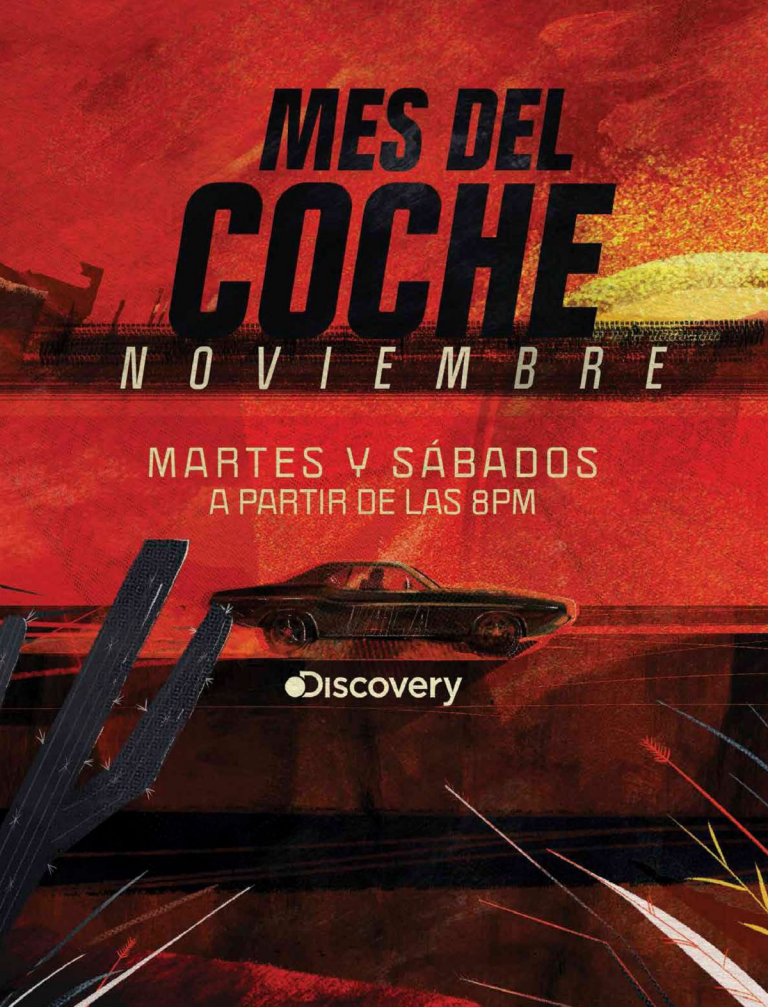
La bicicleta es en muchas ocasiones la opción más factible para transportarse por la ciudad. Aunque usar casco es una obligación para todos los ciclistas, muchos no lo portan o quienes lo hacen se centran sólo en la funcionalidad.

El casco inteligente Bling Helmet BHS1, creado por el equipo de diseñadores chino Livall, incorpora una franja de luces LED rojas en la parte trasera que se enciende cuando la persona frena o da vuelta, para indicar al vehículo que viene detrás cuál será su siguiente movimiento.

El casco se sincroniza con el teléfono móvil vía bluetooth para que el conductor pueda responder llamadas o escuchar música sin tener que sacar el smartphone de la bolsa; además, sus altavoces estéreo son de tecnología de conducción ósea (paso del sonido de un oído a otro a través de los huesos del cráneo), y en caso de que el ciclista sufra un accidente, envía una notificación a sus contactos. M

Fuente: livall.com

FOTOS: LIVALL


MES DEL
COCHE
NOVIEMBRE
MARTES Y SÁBADOS
A PARTIR DE LAS 8PM
Discovery

El algodón

Detrás de su mullida apariencia yacen historias de crisis y esclavitud por la ambición de producir la fibra más utilizada hoy en el mundo. Por Ana Sofía Ramírez Heatley

En el ámbito del imaginario colectivo –ese espacio indefinido donde se reúnen las teorías, símbolos, recuerdos, mitos e impresiones de la colectividad– se asocian las propiedades del algodón con la suavidad, la comodidad, el abrigo y la necesidad de cubrir el cuerpo e incluso adornarlo. Mitos provenientes de diferentes culturas destacan las virtudes de esta fibra, y la necesidad de aprender a sembrarla, cultivarla y transformarla para su completo aprovechamiento en diversos ámbitos; de ahí la existencia de algunas deidades relacionadas con este material. Entre los mexicas, por ejemplo, se habla de Ixcuina, la diosa del algodón, que podía ser una sola o incluso cuatro diosas hermanas, llamadas entonces Ixcuiname. Queda asentada, por tanto, la importancia de este producto cuya utilidad, uso y manejo en la vida cotidiana permea hasta lo hondo del imaginario, leyendas y relatos de los pueblos que han sabido aprovecharlo.

Dispersión por el mundo

En realidad se desconoce la antigüedad de los cultivos de algodón, pues los científicos han encontrado restos de textiles y otros objetos elaborados con esta fibra que datan de más de tres mil años atrás. Las evidencias han sido encontradas tanto en cuevas americanas, como en el Valle del Indo en Pakistán. Hacia el año 800, los comerciantes árabes fueron quienes introdujeron la ropa de algodón en Europa, ➔

FOTO: GETTY IMAGES; ISTOCK; PETRIE MUSEUM OF EGYPTIAN ARCHAEOLOGY, UNIVERSITY COLLEGE LONDON, BAFTGD

PRONÓSTICOS
PARA LA ASISTENCIA PÚBLICA

¡La suerte está en tus manos!

progol®

¡La Quiniela que MÁS paga!

¡Para ganar, **hay que jugar!**

www.**pronosticos**.gob.mx / www.gob.mx/**pronosticos**

Juega con Responsabilidad 18+

En tiempos de esclavitud

La historia de las plantaciones de algodón en el siglo XIX en Estados Unidos (EUA) es también la historia de la esclavitud en la región sureña. En 1850 alrededor de 70% del algodón que llegaba a Inglaterra había sido cultivado en el sur de EUA. En vísperas de la guerra civil, este país norteamericano tenía aproximadamente 31 millones de habitantes, de los cuales cuatro millones eran los esclavos que trabajaban en las plantaciones de algodón, tabaco y caña de azúcar. Después de la guerra civil, con la liberación de los esclavos, la producción de algodón declinó de manera determinante, pues dejó de producirse esta fibra que se exportaba a Europa para ser procesada. El algodón definitivamente dejó de ser el rey, contradiciendo la famosa frase del senador James Henry Hammond, quien había expresado en un discurso *Cotton is King*, al hacer alusión al poderío económico creado en torno a esta planta y la esclavitud.

y en 1492, tras haber descubierto América, Colón se percató de la existencia del algodón en las islas Bahamas o, más seguramente, en San Salvador, como nombró a aquella en que desembarcó el 12 de octubre. Tan pronto se dispersaron los cultivos de esta fibra natural, que en los albores del siglo XVI esta planta y sus propiedades ya se conocían en prácticamente todo el mundo. En el XVII Inglaterra se convirtió en un centro de producción de algodón y en el XVIII se introdujo en Estados Unidos, uno de los principales productores de esta fibra. En la actualidad los países en que se encuentran la mayoría de las plantaciones de algodón son China, Estados Unidos, Pakistán, India, Uzbekistán, Brasil y Turquía. Otros productores importantes son Australia, Grecia, Siria, Egipto y Turkmenistán (*britannica.com*).

Todo se aprovecha

Por su fisonomía, la parte que se utiliza para elaborar telas y materiales curativos es la vistosa borra blanca, que constituye las células epidérmicas de las semillas de la planta. Aunque esta fibra, de 20 a 45 cm de largo, es la parte más productiva de la planta, otras contienen celulosa, una sustancia con la que se fabrica papel e incluso explosivos. De las semillas también se obtiene un aceite comestible que se usa, por ejemplo, en la elaboración de manteca vegetal.

Fuente: "Tlazoltéotl, una diosa del maguey", de Katarzyna Mikulska, *Anales de Antropología, UNAM*

Los opuestos se atraen

Si bien es cierto que lo primero que nos viene a la mente al pensar en telas fabricadas con algodón es su suavidad y ligereza, también las hay con características opuestas: resistentes y gruesas. Algunas resultan aptas para enfrentar el calor, por la capacidad del algodón de absorber y liberar rápidamente la humedad, mientras que otras conservan la temperatura del cuerpo y lo mantienen abrigado en temporada de frío. El dril es un ejemplo de la fortaleza y resistencia que puede presentar el algodón crudo; la pana, a su vez, constituye una tela gruesa de algodón con la que se confeccionan prendas invernales. En cambio, la popelina, que también puede elaborarse con algodón, se caracteriza por ser fina y delgada, junto con la organza y el organdí de este mismo material, que no son sólo telas ligeras, sino además transparentes y rígidas. Así, como podemos constatar, el algodón puede procesarse de maneras muy diversas para elaborar telas con características opuestas: calientes o ligeras, opacas o transparentes, rígidas o suaves, lo que sorprende al considerar que se trata de una misma fibra natural. M

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK; PICKING COTTON, BALLOU'S PICTORIAL (BOSTON, JAN. 23, 1858), ALAMY.COM

Más Clase Ahora Por Menos Precio

Su oportunidad única para obtener esta lujosa reproducción histórica a un increíble bajo precio...

Finalmente, lujo construido por valor, no para crear un falso estatus

Sólo algunos pocos de nosotros hemos nacido en cuna de oro. Hasta que **THENOX**® llegó, usted necesitaba heredar una fortuna para comprar un reloj con clase y muy refinado. Pero esto ha cambiado repentinamente. El reloj ***Majestic II*** de **THENOX**® trae para usted la impecable calidad e ingeniería que antes solamente se encontraba en las colecciones de los más acaudalados, pero a un increíble bajo precio. Si usted ha logrado todo lo que tiene a través de su inteligencia, arduo trabajo y perseverancia, entonces merece ser recompensado con un reloj de gran clase que siempre será uno símbolo de gusto refinado. La impresionante carcasa, chapada en **oro de 14 quilates**, se complementa con sus finas **manecillas en color dorado** que realizan un suave movimiento circular sobre la exquisita **esfera color marfil**, acentuada por **8 brillantes claros incrustados.** Al utilizar tecnología de alta computación y robótica, hemos sido capaces de reducir drásticamente el precio de este **mecanismo automático de precisión.**

¿Tiene usted la suficiente confianza para pagar menos?

Aquellos que buscan tener un estatus están dispuestos a pagar de más solo para poder usar algún artículo de diseñador. Sin embargo esto no ocurre para un cliente **THENOX**® El ***Majestic II*** está construido para gente que tiene su propio **buen gusto y comprenden el verdadero valor del dinero** –finalmente, un lujo construido para gente segura de sí misma. Y esto no significa que los ricos no sean astutos. Al contrario, los clientes de **THENOX**® incluyen al mejor guitarrista de rock de todos los tiempos y a grandes personalidades de Hollywood tales como: Paccino, De Niro y Stalone.

Todos ellos han sido lo suficientemente listos como para reconocer nuestro espectacular valor.

Tomó cuatro años de desarrollo y 27 millones de dólares en maquinaria avanzada suiza para crear el *Majestic II*

17 rubíes actúan con el objetivo de minimizar la fricción entre los engranes para obtener una precisión extraordinaria. Voltee el reloj y a través de su **exhibición posterior** examine **la belleza del movimiento automático con 17 joyas** que recibe su energía gracias al movimiento natural de su cuerpo, así que su reloj nunca necesitará pilas.

¡LIMITADO A LAS 150 PRIMERAS LLAMADAS!

Cuando llevamos esta pieza al gemólogo y relojero Lic. Angel C. Magos, (el más renombrado valuador del **Monte de Piedad**), él estudió su mecanismo de escape, su engranaje y su eje de rotor. Él destacó la detallada cara guilloché, la corona bañada en oro y la correa de cocodrilo tallada en piel genuina. Quedó muy intrigado por sus **dos esferas internas que muestran la hora y el ciclo del día con delicado arte**, mientras que una tercera esfera permite observar el gentil mecanismo automático del reloj. Magos estimó que esta finísima pieza de relojería costaría más de **$46,500.00 pesos** en el mercado, todos nosotros sonreímos y le comentamos que el precio **THENOX**® era menor a los **$2,500 pesos.** Él quedó muy impresionado. En ese momento sentimos que nosotros habíamos logrado nuestro cometido. **¡Un reloj verdaderamente majestuoso a un precio verdaderamente accesible!**

El *Majestic II* no se vende en ninguna tienda.

THENOX® lo vende únicamente directamente al público, solo así podemos evitar los excesivos sobreprecios que las joyerías de lujo suelen poner. Para adquirir esta majestuosa obra maestra lo único que tiene que hacer es llamar ahora mismo al Tel. (0155)7100-06-57 y usted recibirá rápidamente el ***Majestic II*** en la puerta de su hogar.

Garantía Incondicional de 30 días.

Pruebe el ***Majestic II*** por 30 días, y si usted no recibe elogios, sólo regrese el reloj para un reembolso completo del precio de compra. Si usted confía en su buen gusto entonces el ***Majestic II*** de **THENOX**® está construido especialmente para usted. Confiamos tanto en la calidad y precisión de nuestro mecanismo que en **THENOX**® decidimos ofrecerle esta **Garantía Incondicional**. Esta es una edición limitada, así que por favor actúe rápidamente. **¡Nuestros últimos dos relojes de edición limitada ya se vendieron por completo!**

UNA EXCLUSIVA MÁS DE THENOX THENOX

Reloj THENOX *Majestic II* — ~~$8,999~~

Oferta Especial a Sólo **$2,499** **Usted AHORRA** $6,500

Utilizando el código promocional adjunto

CÓDIGO PROMOCIONAL: R1102

Mencione ESTE CODIGO para recibir su descuento

¡Llame Ahora!

TEL: (0155)7100-06-57

WWW.THENOX.COM.MX

VISA MasterCard American Express

Envíe a Domicilio.* *Más gastos de envío - Aceptamos tarjeta de débito y crédito.
HORARIO DE ATENCIÓN DE LUNES A SÁBADO DE 8:00 AM A 9:00 PM

Lujo Irresistible - Precios Accesibles

Elegante sencillez

El invierno trae a Mérida nubes y vientos del norte: es la mejor época del año para caminar por sus blanquísimas calles. Por Ira Franco

Esta temporada sea quizá el momento en que el magnánimo K'inich Ajaw –como llaman al dios sol en maya– se guarda un poco y nos permite dar un paseo libre de bochornos. En esta blanca ciudad hablar de la omnipresencia del sol es casi un deporte local, igual que la búsqueda de un refugio bajo las ceibas o los techos de los antiquísimos edificios coloniales.

Comenzamos el recorrido por el Centro Histórico, en una mañana fresca de cielo nítido, luego de un desayuno de huevos motuleños, pan tostado y mantequilla. Esta vez tocó en el tradicional restaurante Don Comelitón, a una cuadra del jardín central, pero se sabe que Mérida (cualquier local, cualquier casa) difícilmente decepciona cuando se trata de comida. A media mañana conviene dar una primera caminata por el cuadro principal para vislumbrar la personalidad cálida y misteriosa de los yucatecos: no hay más que verlos descansando en esas famosas sillas "confidentes" –diseñadas para que dos personas al sentarse queden una frente a la otra– para imaginar que la gente aquí tiene una naturaleza contradictoria y plácida, a veces demasiado compleja para ser comprendida en un solo viaje. Sobre la curiosa disposición de las sillas, la leyenda dice que fue el padre de una chica quien, celoso, al ver que su hija se sentaba "demasiado cerca" del hombre que la pretendía, mandó construir este tipo de banca para que sus cuerpos no pudieran tocarse. En realidad, esta historia ha sido desmentida varias veces y se sabe que fue un gobernador en 1915 quien mandó instalar las sillas "binarias" –cariñosamente llamadas "de los enamorados" o "sillas tú y yo"– inspirado en las 'butacas confidentes' hechas en la Francia del siglo XIX para los nobles. Un buen ejercicio es sentarse a escuchar la variación yucateca del idioma español, con influencia notable de la lengua maya, hablada con orgullo por más de un tercio de la población. Este hablar melódico que cambia los sonidos de "x" por "ch" e incorpora el uso diario de palabras en maya, debería ser considerado ya patrimonio cultural no tangible.

Bajo la sombra de esas ceibas que poco a poco van muriendo, la Plaza Grande nos guía por su peculiar arquitectura, más renacentista que barroca, muy distinta a lo que priva en el centro de la República. Aquí se encuentra un edificio religioso con gran valor histórico: la catedral dedicada a San Ildefonso, construida en 1562, la primera en toda la América continental y la más antigua del país (sólo la Catedral de Santo Domingo en República Dominicana es anterior). Entre otras edificaciones, en esta plaza conviven la Casa Montejo –antigua propiedad de Fernando de Montejo y León "el Mozo", hijo del conquistador de la península y fundador de esta ciudad junto con otras cien familias españolas–, que hoy alberga oficinas bancarias; el Palacio de Gobierno, de arquitectura neoclásica, donde se puede visitar la historia de Yucatán a través de 27 murales del artista local Fernando Castro Pacheco, además de las oficinas de información turística; y el Ateneo Peninsular, un edificio construido en 1573 que fue la residencia oficial de los obispos por más de tres siglos, pero que hoy alberga al Museo Fernando García Ponce-MACAY, donde se pueden tomar talleres y escuchar conferencias. Afuera hay, desde luego, artesanías, pequeños cafés y pasajes donde se puede comprar arte local y ropa típica (como el de la Revolución o el Pasaje Picheta). Un poco más al norte, caminando hacia el Paseo Montejo, hay que admirar el antiguo edificio colonial que alberga a la Universidad Autónoma de Yucatán, donde también hay librería, biblioteca y salas de teatro.

FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

El Paseo Montejo

No importa cuántas veces se haya visitado Mérida, el Paseo Montejo es una avenida que luce siempre nueva –a pesar de permanecer clásica en su trazo–, con sus palacetes y mansiones magníficamente conservados y una vocación notable por el orden y la pulcritud. En sus 5 km –desde el barrio de Santa Ana en el Centro hasta la salida hacia el puerto de Progreso– fluye la vida a borbotones con sus construcciones antiguas que conviven con los nuevos locales que ofrecen arte, gastronomía y otras delicias para el viajero. Vale la pena observar las fachadas neoclásicas de casonas afrancesadas como la Casa Vales, la Casa Peón de Regil, las Casas Cámara o la Casa del Minarete, muchas de las cuales fueron abandonadas o vendidas después de pasada la fiebre del henequén, al que en algún tiempo se le llamó el "oro verde". Una parada obligada en esta avenida (también denominada el "Champs-Élysées" de Mérida) es el Palacio Cantón, que alberga al Museo Regional de Antropología de Yucatán, las Casas Gemelas y la Quinta Montes Molina. Se puede decir que el Paseo Montejo inicia en la Calle 47, en la rotonda donde está la escultura de los "Dos Montejos" (padre e hijo), desde donde se domina con gran perspectiva la "ciudad blanca", llamada así no sólo por la blanquecina piedra caliza que sirve como principal material de construcción, sino por la dedicación de cada yucateco para conservarla como una de las ciudades más limpias del mundo (en más de un sentido, pues tiene el índice de crimen más bajo per cápita en todo el país). Si la economía lo permite, un buen lugar para hospedarse es el hotel boutique Rosas & Xocolate en la esquina de la Calle 41, sobre todo para estar cerca de ella en domingo, cuando es cerrada a los autos y se convierte en una Bicirruta hasta medio día. También en domingo hay que visitar el Corredor del Arte, entre Av. Colón y Calle 37, donde más de 50 artistas locales venden sus piezas expuestas en las banquetas.

Desde luego, debemos apartar un poco de tiempo para la visita del patrimonio gastronómico, que no deja de sorprender por su variedad: sus influencias van desde la prehispánica –con el maíz como base en panuchos, salbutes y enormes tamales como el mucbipollo– hasta la comida libanesa –de donde provienen los famosos kibis de carne molida–. Hay que probar las hojas de chaya, el Tzikil Pac, crema preparada con tomate y semillas de calabaza molidas, y como postre los dulces de papaya, yuca o cocoyol, dejando espacio para un delicioso licor de Xtabentún. Pero si acaso sólo tuviéramos un minuto para quedarnos a probar algo en Mérida, la consigna es disfrutar de sus helados: nada como pasear bajo el sol yucateco mientras se disfruta de una champola (helado con leche, como una malteada pero sin batir) o de un helado de queso bola. Casi cualquier heladería es buena, aunque conviene visitar las de más tradición, como la Sorbetería Colón, del Centro Histórico, la más antigua de la región, inaugurada en 1907; la heladería Pola (donde se pueden probar sorbetes de mango y lavanda o helados de queso de cabra), o alguna de las sucursales de La Principal, quizá la más popular entre los lugareños.

Después de caminar por el Paseo Montejo, Mérida aún tiene cientos de grandiosos lugares por visitar, y lo mejor es que todos guardan la misma elegante sencillez que caracteriza a esta hermosa ciudad. M

La Casa de las Artesanías

Con una tradición de más de tres décadas, la Casa de las Artesanías no sólo es una tienda, sino un centro que trabaja por el rescate y el fomento del trabajo manual tradicional. Al comprar aquí, el público contribuye a preservar la riqueza de la cultura maya y mestiza a través de los objetos. Tiene cuatro sucursales, pero la matriz está ubicada a dos cuadras del zócalo, junto a la Iglesia de las Monjas. Es el lugar ideal para invertir en una guayabera legítima, una hamaca, un huipil o algún adorno hecho con fibras de henequén. La joyería de filigrana en oro y plata es exquisita, y lo mejor es que cada joyero hace sus propios diseños, por lo que hay una gran variedad de precios y variedades.

Escenario para la 'selfie'

Un lugar donde no puedes dejar de tomarte una foto es la fuente del Parque de las Américas, con escalinatas en forma de serpiente emplumada que representan a Kukulkán. Quizá sea un ejemplo de lo que podríamos llamar arquitectura "neomaya", que se desarrolla después del periodo revolucionario y rescata valores indígenas mezclados con las expresiones del periodo colonial.

FOTOS: MAPIO; BLACKDOTBX; REVISTABIENVE

Reconstrucción

Porque si tienes una base sólida como la que tenemos, entonces puedes construir o reconstruir cualquier cosa en ella. Pero si tienes una base débil, no puedes construir nada.
Jack Scalia (nacido en 1950), actor estadounidense

Queremos la reconstrucción social, queremos la reconstrucción económica y queremos la reconstrucción institucional de nuestra patria. Eso significa que precisamos no sólo reconstruir nuestro país, sino también reinventarlo.
Mauricio Funes (nacido en 1959), periodista y político salvadoreño

Si deseamos reconstruir nuestras ciudades, primero debemos reconstruir nuestros vecindarios. Y para hacerlo, debemos comprender que la calidad de vida es más importante que el nivel de vida.
Harvey Milk (1930-1978), político y activista estadounidense

Qué ingenuidad. En la tarea de reconstruir, lo de menos son los ladrillos.
Claudia García Jaramillo (nacida en 1974), periodista y activista colombiana

A veces lo estás haciendo muy bien, luego, después de tres o cuatro años, todo se bloquea inexplicablemente, como un castillo de naipes, y tienes que reconstruirlo. No es como si llegaras a un punto en el que estás bien por el resto de tu vida.
Patti Smith (nacida en 1946), cantante estadounidense

En la emergencia brotan manos, ayuda, solidaridad. En la reconstrucción, sólo quedan nuestros arreglos institucionales, los que tenemos y los que podamos construir.
Enrique Quintana (nacido en 1959), periodista mexicano

Empezar de nuevo, a mi juicio, es detenerse un poco en la marcha, para reconstruir las filas y hacer balance de las circunstancias.
Ricardo Balbín (1904-1981), abogado argentino

Siempre son las mujeres las que reconstruyen las civilizaciones que los hombres se han empeñado en destruir.
Philip Kerr (nacido en 1956), escritor británico

Vamos a reconstruir el cuadro de su vida, se lo prometo, chiquilla, ¿y sabe qué? Si nos faltan colores, pues, bueno, crearemos otros nuevos.
Valérie Tong Cuong (nacida en 1964), escritora francesa

Recordar es siempre reconstruir, no reproducir.
Oliver Sacks (1933-2015), neurólogo británico

Estamos dispuestos a trabajar juntos, donde sea posible, para ayudar a reconstruir no sólo los hogares y las empresas, sino lo más importante: las vidas de aquellos que necesitan desesperadamente nuestra ayuda.
Marc Morial (nacido en 1958), político estadounidense

Hay que tender puentes primero, y reconstruir los que se han roto.
Mario Vargas Llosa (nacido en 1936), escritor peruano

FOTOS: EFE / ZUMA PRESS; GETTY IMAGES; INE; DELPHINE JOUANDEAU / LATTES; CASA DE AMÉRICA

Cuando reconstruimos una casa, estamos reconstruyendo un hogar. Cuando nos recuperamos de un desastre, estamos reconstruyendo vidas y medios de vida.
Sri Mulyani Indrawati (n. en 1962), economista indonesia

PRONÓSTICOS
PARA LA ASISTENCIA PÚBLICA

¡La suerte está en tus manos!

Ganar es TODO

Con PRO TOUCH®

Bolsa Garantizada

1.5 MILLONES

¡Para ganar, **hay que jugar!**

www.**pronosticos**.gob.mx / www.gob.mx/**pronosticos**

Juega con Responsabilidad 18+

El espacio astronómico y el espacio teatral

Por **José Gordon**
Conductor del programa *La oveja eléctrica* que se transmite los martes a las 20:30 por Canal 22. www.imaginantes.tv

La polémica que a principios del siglo XVII sostuvieron los astrónomos Johannes Kepler y Tycho Brahe condujo al reconocimiento de que las órbitas planetarias no tienen la forma de círculos perfectos. Este drama que gira alrededor de la ciencia es retratado por el escritor Juan Villoro en la obra de teatro *La desobediencia de Marte*. Paralelamente, Villoro explora el drama de las órbitas –también imperfectas– de las relaciones humanas. Desde el observatorio astronómico y el observatorio teatral, sondea la sustancia del conocimiento y la sustancia del arte escénico. Nos habla del reto de cómo crear y recrear a sus personajes en los tiempos actuales.

Kepler, con vista defectuosa, hablaba del estanque de su pueblo, que era lo más cercano que tenía para ver las estrellas. Tycho Brahe le decía que ese estanque temblaba con la presencia de los sapos y, por lo tanto, se trataba de un cielo infructuoso. Villoro dibuja así la geometría vulnerable de la gravitación de los afectos en esta segunda entrega de una interesante conversación.

—Tu búsqueda plantea un paralelo entre el observatorio que se puede dar desde el mundo astronómico y el observatorio que se puede dar desde un foro teatral. Hablemos de eso porque tu obra tiene que ver con un desdoblamiento relacionado con el espacio teatral.

—Tienes toda la razón. Yo escribí la obra después de muchos años de haber estado pensando en ella, casi fueron 35 años, lo cual no quiere decir que afanosamente hubiera trabajado durante todo este tiempo. A lo largo de esos años fui leyendo biografías, una novela muy interesante de Max Brod, el gran amigo de Kafka, sobre Tycho Brahe; una de John Banville, el escritor irlandés, sobre Kepler. En fin, fui familiarizándome con los personajes, conviviendo con ellos, tratando de imaginarlos desde su propia piel, pero sentía que, de alguna manera, me quedaban lejos. No sólo porque estamos hablando de un encuentro en 1600, sino también porque se trata de la cultura europea. Se reúnen en Bohemia, pertenecen a otros países: Alemania y Dinamarca.

Entonces pensé que sería interesante establecer un contrapunto, hacer un desdoblamiento, llevar a los astrónomos, a los actores que los representan en un foro contemporáneo en México, y preguntar: ¿cómo los ven a ellos? Esto me permitía también contemplar la historia científica, porque hay hechos clave que sucedieron después del encuentro entre Kepler y Tycho Brahe, uno importantísimo: Kepler se robó las tablas de medición astronómica de Brahe. Tycho muere sin dárselas, entonces él se las tiene que llevar para poder descifrar esto.

Por otra parte, la madre de Kepler es acusada de brujería. Él logra salvarla. John Milton, el gran poeta autor de *El paraíso perdido*, visita a Kepler. Shakespeare es su contemporáneo, entonces con todo este contexto me pregunté: ¿cómo lo voy a integrar en una obra teatral?

El estanque del observatorio escénico

Juan Villoro abre la clave de cómo resolvió este problema narrativo:

—Si sucede después de ese encuentro, entonces los actores pueden hablar de eso y de sus propios problemas. Esto me permitía hacer que la obra no sólo tuviera que ver con problemas abstractos del universo sino llevarlos a lo que tú dices: la gravedad entre los seres humanos, la geometría de las pasiones.

—Llevarlo a tu estanque.

—Exactamente.

—Que tiemble en tu estanque en el foro teatral.

—Qué bonito. Eso era y, por supuesto, trasladar lo que han sentido estos personajes, y se da ahí. Fíjate que fue un descubrimiento totalmente intuitivo. Quizá los escritores también partimos –como a veces sucede en la ciencia– de una pregunta equivocada y de pronto damos con algo: por ejemplo, el tema padre-hijo. La relación entre Tycho y Kepler tiene que ver con un hombre de 53 años y uno de 28, generaciones diferentes, la filiación, heredar las cosas, el legado de uno lo va a tener el otro; entonces pensé que había un tema de paternidad muy interesante y que los actores podían discutir entre sí, y que entender el universo también tiene que ver con ese tipo de relaciones padre-hijo. Eso se da mucho en la academia. Cuando un gran científico tiene un alumno y de pronto sospecha que el alumno lo va a

ILUSTRACIONES: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL

rebasar, ¿qué es lo que quiere un padre?

Finalmente, un padre lo que quiere en el fondo es que su hijo lo supere. Eso es lo mejor que te puede pasar como padre, pero es duro y es difícil. No siempre lo aceptas, resistes. Entonces, esa relación padre–hijo también se expresaba a partir de los científicos, pero gracias a la intervención de los actores, de sus propias pasiones.

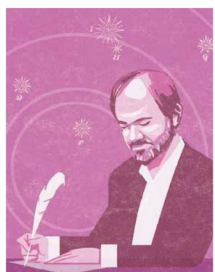
—Exploras otro tipo de órbitas que no son las del círculo perfecto y sin embargo te abren al misterio de lo que es la relación humana.

—Y que lo usamos nosotros cuando de pronto decimos: "Esa persona está en mi órbita", está cerca de mí; o al revés: "Estás en órbita" quiere decir que ya te fuiste. Usamos estas metáforas astronómicas para referirnos a nosotros mismos.

—Cuando escribes la obra de teatro hay todo un proceso de refinamiento hasta que llega al momento en que se expone en el escenario teatral. Entonces tienes la oportunidad de repente, aquí y allá, de ser tú mismo el espectador de lo que creaste y de encontrar a tus primeros lectores. ¿Qué perspectiva te da en torno a lo que ha pasado con tu obra?

—Una de las primeras reflexiones fue del propio director, Antonio Castro: ésta es una obra sobre la masculinidad porque son dos hombres que inevitablemente están hablando de mujeres, están hablando de estrellas, pero también de una mujer muy importante en la vida de ellos que fue una estrella de teatro: están hablando de la musa Urania, que es la musa de los astrónomos, y están hablando de una diva del teatro.

Para mí fue revelador entender esto. Luego un escritor, compañero mío de generación, Carlos Chimal, me dice: en la obra se habla mucho de Shakespeare –que es contemporáneo de estos astrónomos, de Tycho Brahe y de Johannes Kepler–, y se habla de dos de sus grandes personajes, que son el rey Lear y Hamlet. De alguna manera Kepler podría ser visto como Hamlet y Tycho como el rey Lear, y Carlos Chimal me dijo que al investigar sobre la biografía de Tycho Brahe, encontró que él había mandado a hacer su árbol genealógico y estaba muy orgulloso de que ahí aparecieran



Rosencrantz y Guildenstern –que son dos personajes de Shakespeare– y tenía un amigo en Londres, con el que se carteaba, que era vecino de Shakespeare. Hamlet era danés como Tycho... hay toda una imbricación de cosas y datos que la gente me ha estado aportando, que enriquecen la obra.

Lo que queda fuera del mirador

Ante esta riqueza de información, Villoro nos habla del problema de la selección del material de su relato:

—Tuve que dejar muchas cosas fuera. Podrías engolosinarte como escritor. Por ejemplo, en esa época los tipógrafos empezaron a usar las comillas, que me parece importantísimo, porque la cita es lo que define qué dijo una persona y qué dijo otra. Tycho Brahe estaba furioso porque Reimarus Ursus le había robado su teoría del cielo y la había publicado como propia. Lo que se debería haber hecho es utilizar ese nuevo invento tipográfico que eran las comillas, pero claro, ésta es una discusión muy peculiar.

Por otra parte, se podría abordar el tema de la relojería. Estaba de moda tener relojes, coleccionarlos. Éstos durante mucho tiempo se consideraban instrumentos acústicos que debían dar la hora con sonidos, no tanto porque los vieras. Sólo los relojes de las iglesias o de alcaldías debían ser visibles para toda la gente; en ese marco, como era un gran coleccionista, Tycho tenía relojes, pero como no estaban muy ajustados, cada uno sonaba cuando quería y su casa era bastante delirante en cuanto a los sonidos... pues esto tampoco pudo entrar del todo.

Usamos metáforas astronómicas para referirnos a nosotros mismos.

Muchas cosas tuvieron que quedar fuera que me interesaban muchísimo. Por ejemplo, el rey Rodolfo II, el patrocinador de Tycho Brahe –y por extensión de Kepler porque se reunían en el castillo de Benatky que les había dado–, era un coleccionista de cosas rarísimas. Era aficionado a la alquimia, a los lectores de nubes, a los que hablaban de ángeles, y tenía un gabinete de rarezas donde había una silla que te atrapaba: te sentabas en ella y ya no podías salir. Era como el trono de un lunático.

Al principio de mi escritura, hablaba mucho de estas cosas. Hay un libro de Ripellino, un gran eslavista italiano, que se llama *Praga mágica*, donde se refiere mucho a todos estos aspectos... pero todo eso quedó afuera porque te tienes que concentrar en la obra, en lo más importante durante dos horas y que no dure más.

—A 35 años de que la empiezas a imaginar, ¿qué te revela esta búsqueda tanto teatral como científica?

—A mis 25 años no podía imaginar del todo lo que significaba la agonía de Tycho Brahe, la relación padre–hijo. Yo la había vivido desde un extremo: siendo hijo, pero no siendo padre, entonces creo que lo que hay en estos 35 años es una experiencia para poder acercarme a esto, a los monstruos de la astronomía, y poder darles álter egos que son actores mexicanos.

También fue muy importante el contacto con varios actores. Así como hay frases de Tycho y de Kepler, hay frases de Héctor Bonilla, de Fernando Luján, de actores que he conocido y que me han dicho cómo ven el tema de la actuación, de la memoria –que es el gran desafío de los actores–, ésas son sus tablas de medición, los datos empíricos que tienen que controlar y dominar, que tienen que encarnar.

—Y que te permiten, al final del día, enfrentarte al misterio del conocimiento, al misterio de la memoria. Eso es el misterio de la ciencia y el misterio del teatro.

—Sí y mira, curiosamente, en 1600, cuando se reúnen Kepler y Tycho Brahe, William Harvey empieza a hablar del sistema de circulación de la sangre. En el mismo año se está descubriendo lo más lejano (la forma de las órbitas planetarias) y lo que tenemos dentro del cuerpo: la sangre. La obra trata de estos dos polos. Me pareció interesante esta coincidencia entre lo que es el enigma de lo sanguíneo y el enigma de los astros. M

XIPE TÓTEC

PODER. Placa que representa a Xipe Tótec, el dios mexica de la tierra y la primavera.

Dios de la renovación

"Nuestro señor el desollado" simbolizaba para los mexicas el necesario desprendimiento de lo viejo para poder revestirse de lo nuevo. Por Luis Felipe Brice

Cada equinoccio de primavera miles de personas acuden a las zonas arqueológicas para evocar las ceremonias que los pueblos prehispánicos llevaban cabo en relación con el ciclo agrícola y la guerra. Uno de esos rituales era el celebrado en Tenochtitlan alrededor del dios Xipe Tótec, "nuestro señor el desollado" o "el dueño de la piel" en náhuatl. Su leyenda se remonta al mito del nacimiento de los cuatro dioses primordiales, procreados por Ometecuhtli y Omecíhuatl, la pareja divina primigenia: Tezcatlipoca Negro, Tezcatlipoca Azul o Huitzilopochtli, Tezcatlipoca Blanco o Quetzalcóatl y Tezcatlipoca Rojo o Xipe Tótec.

Este último, dios del levante –por donde sale el sol–, se había sacrificado a sí mismo desollándose vivo y arrancándose la piel, para renovarla, tal como debían desbrozarse las tierras de cultivo para rehabilitarlas y debía quitársele la cáscara al maíz destinado a la siembra para regenerarlo. Es a partir de ese simbolismo que las representaciones escultóricas y pictográficas de Xipe Tótec son figuras antropomorfas revestidas por la piel desollada de un ser humano. Además, inspirándose en el nombre de esta deidad fue que la fiesta para rendirle culto se denominó Tlacaxipehualiztli ("el desolladero de hombres").

La ceremonia anual en honor de Xipe Tótec se llevaba a cabo fundamentalmente en el calpulli (barrio) de Yopico, "el lugar de los yopis o los que arrancan el cuero", tribu del sureste a la cual se atribuye el haber iniciado dicho culto. En ese sitio de Tenochtitlan, en vísperas del inicio del ciclo agrícola (alrededor del 21 de marzo hoy día), se personificaba el autosacrificio del dios desollado a favor de la buena cosecha del maíz, principal sustento de los mexicas y del resto de los pueblos mesoamericanos.

Entre danzas y cánticos, durante la Tlacaxipehualiztli "las víctimas consagradas a Xipe Tótec eran sacrificadas de diversas maneras: o se les proveía de armas de mentirijillas, de madera y de plumas, para hacerlas combatir contra guerreros sólidamente equipados, o se les ataba a una especie de cuadro de madera y se les atravesaba con flechas. Su sangre corría sobre la tierra, como la lluvia, para fecundarla. De todas maneras las víctimas, una vez muertas, invariablemente eran desolladas y los sacerdotes se revestían con su piel, pintada de amarillo", según lo describe el etnólogo francés Jacques Soustelle.

Bebedor nocturno

Dado su carácter de divinidad de múltiples facetas –como tantas otras deidades prehispánicas– Xipe Tótec era considerado también el patrón de los orfebres, al asociar la piel del sacrificado pintada de amarillo con el color del oro, materia prima de dichos artesanos, a quienes –según la creencia– protegía del hurto. Además se le atribuía ser causa de padecimientos (sobre todo de piel y ojos) y de procurar la sanación si el enfermo portaba sobre sí una piel desollada en honor del dios.

En un sentido amplio, era apreciado como la deidad de la vegetación renovada

FOTO: GETTY IMAGES

Del museo a la imprenta

De noviembre de 2016 a marzo de 2017 el Museo del Templo Mayor, en la Ciudad de México, albergó la exposición *Xipe Tótec y la regeneración de la vida*. Como fruto de esta exhibición, el Instituto Nacional de Antropología e Historia publicó el catálogo homónimo, cuyo autor es el arqueólogo Carlos Javier González, curador de la muestra.

Además de fotografías, el libro incluye textos en los cuales se abordan los diferentes aspectos en torno a "nuestro señor el desollado": desde los antecedentes de esta deidad en Mesoamérica, los relatos mitológicos e históricos referidos a ella y la festividad celebrada anualmente en su honor, hasta sus correlaciones con el maíz y la guerra y las prácticas rituales del desollamiento en la época prehispánica.

Mención aparte merece la inclusión en la muestra y en el catálogo de una escultura del también llamado "señor dueño de la piel", expuesta por primera vez al público. Se trata de una pieza de 80 centímetros de alto descubierta en Tula, Hidalgo, en 2009.

Fuente: inah.gob.mx

y llamado asimismo Yoalli Tlahuana, el "bebedor nocturno". Como tal, ingería pulque (bebida embriagante extraída del maguey) durante la noche y despertaba renovado por la mañana, al igual que la tierra se revestía de nueva vegetación tras la benéfica lluvia nocturna en primavera. Esta advocación queda de manifiesto en un himno nahua a través del cual los mexicas lo invocaban para propiciar las lluvias, recubriéndose con la piel pintada de amarillo (color del oro) de las víctimas desolladas: "¡Oh, bebedor nocturno! ¿Por qué te haces del rogar?/ Ponte tu vestimenta ceremonial/ Tu vestimenta de oro, ¡póntela!".

Más adelante, en ese mismo cántico, se expresaba alegría y agradecimiento hacia la divinidad por haber propiciado las lluvias y con ello reverdecer los campos: "Mi dios, tu agua de piedras preciosas ha descendido/ ¡Ah! El ciprés se ha cubierto de plumas verdes/ ¡Ah! La serpiente de fuego [Xiuhcóatl, símbolo de sequía y hambre] se ha convertido en serpiente de plumas [Quetzalcóatl, símbolo de abundancia vegetal]/ Me he librado de la serpiente de fuego".

En otra estrofa del himno, la propia deidad reconocía lo vulnerable del maíz tierno ante la intemperie: "Quizá voy a irme, a irme, a morir/ Yo, la tierna planta de maíz/ Mi corazón es como una piedra verde". Sin embargo, el autor del cántico manifiesta su confianza y apela a la divinidad: "Pero yo allí veré el oro/ [...] Mi dios, haz que en parte al menos se dé en abundancia esta tierna planta de maíz/ Tu adorador vuelve la mirada a la montaña hacia ti/ Me regocijaré/ Si el maíz madura, y diré:/ 'El señor de la guerra ha nacido. ¡Uiya!'".

Guerra y maíz

La relación de Xipe Tótec con la guerra presenta varios aspectos. Para empezar, las ofrendas en su honor requerían de prisioneros capturados durante las batallas, convirtiendo la Tlacaxipehualiztli en "escenario para el holocausto de cautivos de guerra", explica el arqueólogo Carlos Javier González, del Instituto Nacional de Antropología e Historia. La participación de los guerreros no era sólo como proveedores de víctimas para el sacrificio gladiatorio, sino como participantes en el ritual.

Los guerreros tomaban parte en la recreación del mito fundacional del surgimiento del Quinto Sol, que alumbraría al mundo actual y que, según adivinaría el propio Xipe Tótec, aparecería por el levante (el oriente). Los cuatrocientos mimixcoa o innumerables dioses alimentaban al astro rey y a la madre tierra; sin embargo, incumplieron su cometido, por lo cual fueron condenados a morir a manos de mimixcoa más jóvenes. El mítico hecho se reactualizaba durante la Tlacaxipehualiztli, donde los prisioneros eran víctimas del desollamiento a manos de sus captores, estos últimos convertidos en portadores de la piel de los sacrificados, lo cual permitía a los guerreros obtener beneficios materiales y ascensos en la jerarquía militar.

Sabías que...

Al igual que Xipe Tótec en la cosmología mexica, Cloris y Flora eran las deidades de la renovación en las mitologías griega y romana, respectivamente.

Acerca de los vínculos entre la agricultura y la guerra, el doctor González explica que se trata de "una díada generadora y mantenedora de vida que se concretaba a través de las figuras de los granos de maíz, a los cuales debía quitársele la cascarilla, es decir, desollarlos, y de los guerreros que en la vida social proporcionaban las ofrendas humanas que serían despojadas de su propia cobertura, es decir, de su piel".

Llamando a la lluvia

En las representaciones pictográficas de Xipe Tótec están el arma que simboliza su carácter guerrero, y el báculo o bastón, que era un instrumento musical, denominado *chicahuaztli*, utilizado para pedir la lluvia para la buena cosecha del maíz.

Chicahuaztli "era el nombre general de los instrumentos alargados, ludidores de madera [o hueso, *ornichicahuaztli*] con estrías transversales a lo largo, que se hacían sonar por frotación con un palito, a semejanza del güiro de origen africano", según lo describe Gabriel Pareyón, musicólogo del Instituto Nacional de Bellas Artes. Para otros autores, se trataba de un sonajero en forma de rayo.

A decir de Pareyón, el chicahuaztli pertenece a los instrumentos musicales pseudohidrófonos, los cuales imitan el sonido del agua corriente o de la lluvia, sin hacer uso directo del vital líquido como medio. Otro instrumento prehispánico de este tipo, usado también para "convocar con su sonido las lluvias que habrían de fertilizar los campos áridos y recubrirlos de vegetación", era el *nahuacuahuitl* o "palo nahua", que hasta nuestros días se toca evocando rituales del México antiguo. M

FOTOS: GETTY IMAGES; HÉCTOR MONTAÑO/ INAH

Fuentes: bellasartes.gob.mx; helda.helsinki.fi; inah.gob.mx; *El universo de los aztecas*, de Jacques Soustelle

Quiromancia

¿Nuestras manos llevan algo escrito en ellas? Ha llegado el momento de indagar más acerca de esta antigua práctica adivinatoria. Por Guadalupe Alemán Lascurain

La actividad conocida popularmente como "leer las palmas" o sólo "leer las manos" tiene un nombre oficial que suena mucho más prestigioso: quiromancia. Este término viene del griego *khéir*, "mano", y *manteía*, "adivinación". La quiromancia estudia las líneas y los montes de la mano. También presta atención a su forma, textura y color, así como a las características de los dedos. Supuestamente toda esa información puede revelar –a quien sepa leerla, claro– no sólo el perfil fisiológico y psicológico de una persona, sino también su porvenir. El origen de la quiromancia "se pierde en la noche de los tiempos", como dicen las novelas cursis, sin embargo hay indicios de que se practicaba en la India, Tíbet y China hace más de 5,000 años. Incluso existe un texto, atribuido al sabio Valmiki Maharshi (el mismo autor del poema épico *Ramayana*), dedicado a la enseñanza de la lectura de palmas. La quiromancia pasó de la India a Egipto, y de ahí a los griegos, a los romanos y al resto de la cultura occidental. Durante la Edad Media, la Iglesia católica condenó todas las artes adivinatorias, pero los secretos de la quiromancia fueron conservados –y practicados clandestinamente– en parte gracias a las comunidades de gitanos que recorrían Europa.

¡Arriba las manos!

¿Cómo se "lee la mano"? Existen tantas respuestas como técnicas y teorías, pero a modo de muestra, comparto aquí algunas marcas muy visibles para los no iniciados, así como el significado que les atribuyen los quiromantes.

1. *Línea de la vida.* Como su nombre lo indica, tiene que ver con la vitalidad y la longevidad. Por ejemplo: se supone que, si es larga y bien marcada en la palma de la mano, demuestra buena salud y una esperanza de vida larga. En cambio, si es débil y corta, podría sugerir "una vida controlada por la voluntad ajena".

2. *Línea de la cabeza.* Se asocia con las capacidades mentales, como la inteligencia. De nuevo, su forma, posición y profundidad revelan datos como los siguientes: si tiene una "isleta" o interrupción en el centro, indica crisis mental; si está separada de la línea de la vida, refleja amor por la aventura, y si es ondulada, habla de "pobreza en la concentración".

3. *Línea del corazón.* Por lo general, se cree que, si es larga, la persona ha gozado o gozará de una situación sentimental estable y feliz. En cambio, si es corta, pertenece a una persona fría, con una vida emocional limitada. Ahí les encargo...

Además de las líneas, es preciso observar los "montes" y "valles", que son los hundimientos y protuberancias de la palma de la mano. Por ejemplo: el "monte de Venus" (no confundir con el que se encuentra más al sur, en la vecindad de los genitales femeninos) también se asocia con la vitalidad. Una de tantas páginas de Internet dedicadas al tema advierte que sólo los aficionados ven sexualidad en el monte de Venus, porque "en las mujeres, la sensualidad está en otra parte, en el monte de la Luna". Ah, bueno. El monte de la Luna, por si tenían dudas, está situado del otro lado de la palma, en la base de la mano debajo del dedo meñique. Si resulta "firme al tacto" y con un "ápice claro" –que es una marca en la piel parecida a las huellas digitales– entonces indica que la persona es creativa y con una imaginación aguda, pero ojo: cuando el monte de la Luna es el que predomina en la palma, revela una excesiva propensión a la fantasía. ¿Todo eso? Claro, y mucho más. Ni siquiera he mencionado la forma de las manos. Mientras la "mano nudosa" delata un temperamento filosófico, los artistas tienen "mano cónica", y quienes poseen dones psíquicos te saludan con una "mano ahusada". Las características de los dedos ameritan un capítulo aparte. Por ejemplo: "Si el pulgar se avanza hacia atrás, indica obstinación y naturaleza agresiva; si, en vez de eso, se vuelve hacia los otros dedos, indica naturaleza nerviosa y simuladora". "Si la primera falange de Saturno (dedo cordial) es larga y ancha, indica tristeza y superstición". Etcétera.

FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

Lo manual y lo mental

La ciencia también estudia la mano, pero no para adivinar el futuro, sino para conocer el pasado. En la Antigüedad, Anaxágoras y Aristóteles debatían si los seres humanos somos racionales porque tenemos manos o si tenemos manos porque somos racionales. Hoy en día, especialistas de diversas áreas analizan los vínculos entre las funciones mentales y la versatilidad de nuestras habilidades manuales. Es decir: comparada con los apéndices de otros animales —pensemos en la garra de un tigre o la aleta de un pingüino— la mano humana parece indeterminada, poco definida. Al mismo tiempo, esa falta de especialización se compensa con la relación tan estrecha que existe entre la mano y las conexiones nerviosas del cerebro. En otras palabras: la mano del *Homo sapiens* tiene una enorme plasticidad funcional que le permite estar siempre abierta para aprender. (Vale la pena leer *The Hand, an Organ of the Mind*, una compilación de ensayos acerca del tema, editada por el filósofo croata Zdravko Radman). Por otro lado, la mayoría de los antropólogos y paleontólogos coinciden en que las habilidades manuales de nuestra especie están relacionadas con el bipedismo y la postura erguida. Otros primates que viven en los árboles también pueden hacer pinza con los dedos de las manos (y de los pies), pero la función principal de su pinza es aferrarse a las ramas. Una vez que nuestra especie empezó a caminar en dos pies, las manos quedaron libres para otras funciones... como, por ejemplo, desarrollar herramientas cada vez más complejas.

Consideren por favor que se trata de un largo, larguísimo "etcétera", pues al parecer, cada una de nuestras manos contiene más información que toda la World Wide Web.

Más vale verdad en mano, que ilusión volando...

No pretendo burlarme de una práctica ancestral que para muchos es una forma de arte, y menos cuando se queda en las esferas de la tradición, e incluso el entretenimiento. Sin embargo, mi lado escéptico empieza a retorcerse cual tlaconete con sal cuando los defensores de la quiromancia aducen que ésta tiene bases científicas. Dicen, por ejemplo, que es una rama de la "quirología". Noten el sufijo "logía". Etimológicamente procede del griego *lógos* (ciencia, palabra) e *ía* (acción o cualidad). Así, entendemos que la geología es la ciencia de la Tierra, la biología es la ciencia que estudia la vida, y la cardiología, la ciencia que estudia el funcionamiento del corazón, pero... ¿podemos otorgarle el mismo peso a la quirología, entendida como "el estudio de las manos"? Han existido intentos serios por lograrlo. Por ejemplo: de acuerdo con el investigador Clifford A. Pickover, durante el siglo XVII se enseñaba la lectura de manos en varias universidades de Alemania, y en 1913, la quirología fue aprobada en París como una ciencia natural especializada. Claro, fue aprobada por el Congreso de Ciencias Psíquicas Experimentales, que también dedicó valiosos esfuerzos al espiritismo y a la telepatía, así que... más o menos equivale a decir que se trata de una materia obligatoria en Hogwarts.

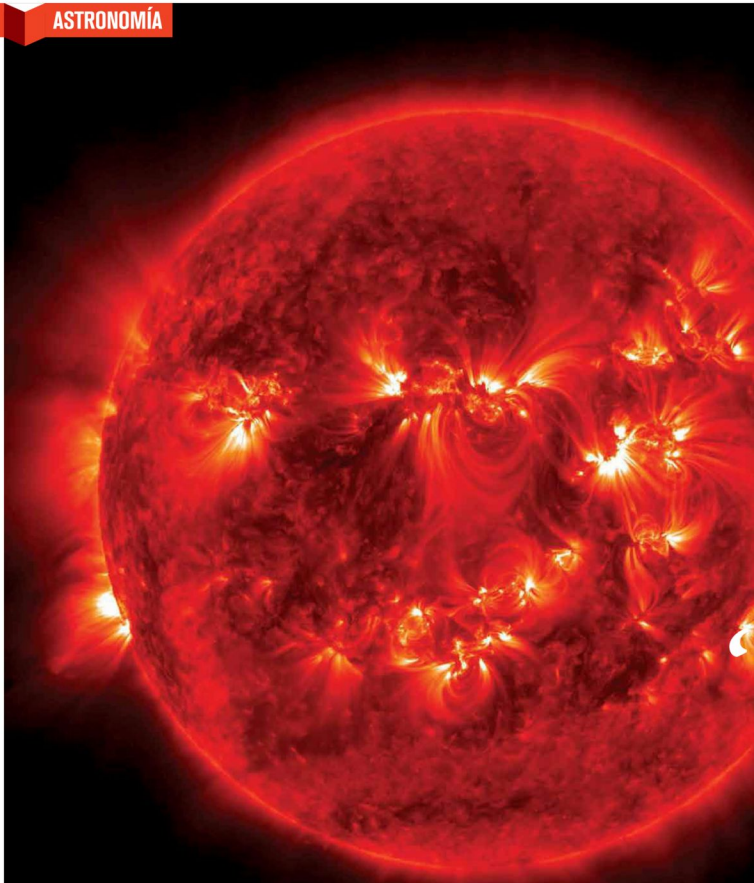
Ya en pleno siglo XX, se publicaron estudios científicos que hacen un correlato entre la longitud de los dígitos y factores como el éxito económico, la destreza en los deportes y hasta la orientación sexual. El nombre más citado en estas investigaciones es el del doctor John T. Manning, profesor de psicología evolutiva en la Universidad de Swansea en Wales, Reino Unido. Según el equipo dirigido por Manning, la longitud de los dígitos (concretamente, del índice y del anular) se vincula con la exposición a la testosterona en el seno materno. Mientras más testosterona, más largo será el anular y más "masculino" el bebé, sea hombre o mujer. En cambio, si el dedo índice es más largo, se debe a que hubo mayor exposición al estrógeno, que es la hormona femenina. Los detractores de esta teoría citan otros factores que podrían explicar la longitud de los dígitos sin recurrir a las hormonas; "detallitos" como la geografía, la raza... en suma, la genética.

Los argumentos faciles a favor de la presunta legitimidad de la quirología intentan hacerse pasar por puro sentido común. Por ejemplo: Robin Giles y Lisa Lenard, autoras de *The Complete Idiot's Guide to Palmistry*, explican que las manos representan a una persona porque cada individuo tiene rasgos únicos que a la vez se modifican conforme la persona crece y cambia. "No hay dos manos iguales porque tú —y tus células— son únicas", escriben elocuentemente. A lo cual apunta Robert Todd Carroll, autor del *Diccionario del escéptico*: "pues sí, y tienen tantas oportunidades de descubrir si me casaré con una mujer rica o si encontraré el empleo de mis sueños observando mis manos, como observando mis células".

Por lo tanto...

A la quirología (y con más razón a la quiromancia) le queda "como anillo al dedo" la definición de pseudociencia, porque da cuenta de un conjunto de presuntos conocimientos, metodologías o prácticas no científicas mientras se presenta como una ciencia. No tiene consistencia interna ni externa, no aplica métodos cuya validez pueda aceptarse independientemente de las expectativas del observador, y proclama teorías sin aportar pruebas empíricas. Además, es inmutable y dogmática, porque al no tener bases experimentales, no necesita aceptar nuevos descubrimientos. La quirología en particular está emparentada con la fisiognomía, la frenología y otras prácticas similares —desacreditadas desde el siglo XIX— que pretenden descubrir el carácter y la personalidad de un individuo a partir de la observación de su rostro y cabeza. Repito aquí lo que escribí hace tiempo, en otro artículo de esta sección dedicado a la fisiognomía: hay que tener cuidado. Cualquier intento por reducir la complejidad del ser humano a la "lectura" subjetiva de un conjunto más o menos arbitrario de rasgos físicos, está peligrosamente cerca de caer en el determinismo racial y, por lo tanto, en la discriminación. M

FOTOS: SCIENCE X; RADMAN, ZDRAVKO PUBLISHER



TIRABUZONES IMANTADOS. Las figuras curvas que nacen de esta docena de regiones activas en el Sol están formadas por partículas de plasma. Se dibujan a lo largo de líneas que conectan áreas de polaridad magnética opuesta.

ESTUDIO DE PERTURBACIONES GEOMAGNÉTICAS

Vigilantes del Sol

Tormentas, viento, eyecciones de plasma... nuestra estrella rige el clima del Sistema Solar e influye en la Tierra a veces de temibles maneras. La clave es comprender su actividad magnética.

Por Laura G. de Rivera

"Las manifestaciones extremas del clima espacial podrían afectar a servicios esenciales como el tendido eléctrico, el abastecimiento de agua, la salud y el transporte. Tienen el potencial para trastocar la seguridad de continentes enteros", advertía Barack Obama en uno de sus últimos decretos desde la Casa Blanca, a finales de 2016, donde urgía a las agencias gubernamentales estadounidenses a prepararse para una posible tormenta solar.

Suena un poco apocalíptico, aunque no moriremos sin remedio, ni arderán nuestras casas. En sí, los humanos no corremos más peligro que el que corren todas nuestras infraestructuras tecnológicas y eléctricas. Éstas son las que sufrirían daños por las perturbaciones geomagnéticas del Sol sobre la Tierra.

Al parecer, la decisión de Obama estuvo motivada por la poderosa erupción solar que en agosto de 2015 impactó a la sonda *Stereo A* de la NASA, que orbitaba nuestro planeta con la misión de observar al astro rey; en ese caso, sus daños se quedaron en el espacio. No hubo la misma suerte con la eyección de plasma solar que, en marzo de 1989, inutilizó un transformador en Nueva Jersey, Estados Unidos, y dejó sin abastecimiento eléctrico a seis millones de personas en la provincia canadiense de Quebec. Y tampoco se pudo prevenir la perturbación magnética que, en octubre de 2003, quemó varios transformadores en Suecia y Sudáfrica.

"Las tormentas solares nos influyen hoy más que nunca porque afectan a la navegación aérea, los satélites, los GPS, los teléfonos móviles... Nuestra dependencia de la tecnología nos hace mucho más vulnerables que en otras épocas", señala Héctor Socas, científico del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), España. Si se estropearan de golpe funciones como los sistemas de comunicación y los servicios eléctricos, "el mundo podría sumirse en una crisis económica global", indica Socas. A la misma conclusión ha llegado un equipo de investigación del Centro de Estudios sobre Riesgo de la Universidad de Cambridge, Reino Unido, publicado en enero de 2017 en el *Space Weather Journal*. Sólo en EUA, los costos por daños directos y pérdidas en el comercio internacional podrían suponer entre 7,000 y 48,500 millones de dólares, en función de la gravedad del evento, un riesgo del que ya advirtió el Foro Económico Mundial en 2014.

FOTO: NASA/SDO

Naciones Unidas y compañías aseguradoras como Lloyds y Allianz. Un año antes, la primera calculaba que una erupción solar masiva podría afectar a entre 20 y 40 millones de personas, dependiendo de "la disponibilidad de piezas de recambio de transformadores". El costo global de la recuperación oscilaría entre 600,000 millones y 2.6 billones de dólares.

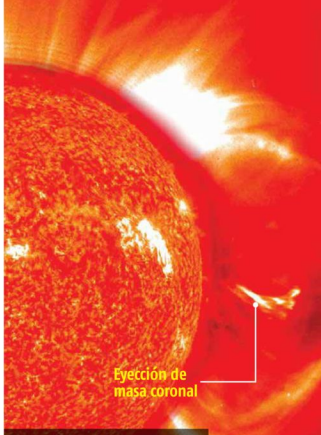
"Estados Unidos lleva tiempo preparándose para un gran evento solar; sin embargo, todavía no tenemos herramientas para predecirlo con antelación. Lo único que se puede hacer hoy es observar a la estrella mediante telescopios y, si se produce una erupción que despida plasma hacia aquí, calcular cuánto tardará en llegar, lo cual llevaría entre uno o dos días", menciona Socas. Por otra parte, la probabilidad real de que suceda es de un 10% cada década.

Eso sí, desde el anuncio de la Casa Blanca, las tormentas solares se han puesto de moda. Se está investigando, incluso, su efecto sobre los cetáceos. "Los campos magnéticos que usan para orientarse sufren interferencias. Tal vez esto podría explicar que pierdan el rumbo y queden varados en las playas de todo el mundo", apunta el heliofísico Antti Pulkkinen, director de este estudio subvencionado por la NASA. Sin embargo, la astrofísica María Jesús Martínez se muestra un tanto escéptica: "Siempre se ha hablado de cómo nos afectan, como cuando dicen que incrementan las migrañas. Pero, por ahora, sólo son suposiciones, no se ha demostrado nada".

Clima espacial y el campo magnético del Sol

Las erupciones de las que hablamos son producidas por la interacción entre el plasma solar y sus campos magnéticos, dinámicos y cambiantes. "Es un sistema muy caótico. No se han encontrado, por el momento, reglas ni modelos que puedan anticipar estas interacciones, así que seguimos trabajando en una manera de preverlas. Se trata de buscar los patrones y condiciones que se repiten antes de una gran explosión", apunta Martínez.

Es a lo que se dedican en el Instituto de Astrofísica de Canarias, donde esta investigadora se centra en las protuberancias, nubes de gas suspendidas en la superficie del astro rey. "Llama la atención que, a pesar de que son más densas que su entorno, no se caen. Se cree que es porque las sujeta una especie de sistema de andamiaje de campo magnético", expresa. En las imágenes, se ven como tornados rotando sobre la superficie solar. "Las líneas de sus campos están retorcidas como una doble hélice, se van enroscando cada vez más. Son elásticas; se comportan como un resorte.



Algunas explosiones en nuestra estrella son lo bastante violentas como para arrancar un pedazo de la corona –su capa más externa–, por donde se liberarían al espacio las radiaciones que nos llegarían en una tormenta solar.

Al retorcerse, se acumula energía y tensión magnética, hasta que al final se rompen, es decir, explotan, liberando la energía de modo violento. Esto produce las erupciones que conocemos", explica. ¿Y qué pasa después de uno de estos estallidos? "Tiene lugar una reconexión magnética", en que las líneas antiguas desaparecen y se forman otras más sencillas, todavía sin retorcer. Y el ciclo vuelve a comenzar.

No obstante, aunque desde abajo nos lo imaginamos como una bola de fuego, la realidad es que no hay muchas explosiones en el Sol. "A lo sumo, dos al día, en el ciclo de máxima actividad", nos confía Martínez.

Además de emitir luz y calor, nuestra estrella se relaciona con su entorno de distintas maneras. Una de sus manifestaciones más suaves es el viento solar, que sopla continuamente, con un flujo constante de plasma que se evapora hacia el espacio y baña todos los rincones del Sistema Solar. Estudiar a fondo su origen y evolución es el objetivo de la misión *Solar Probe Plus* que la NASA enviará en 2018.

Ese viento, empero, nunca llega a la Tierra, porque nos protege el escudo electromagnético que rodea a nuestro planeta. Palabras mayores son las SEP –partículas solares energéticas, por sus siglas en

Efectos catastróficos

En 1859 una llamarada solar conocida como Evento Carrington produjo cortes de luz e incendios en instalaciones de telégrafos europeas y americanas. En la actualidad los daños de una erupción de la misma magnitud serían mucho más preocupantes, pues dependemos casi totalmente de la tecnología y el tendido eléctrico.

FOTOS: ALAN DYER / AGE, ARCHIVE COLLECTION

La esfera fantasma

Expulsadas de manera violenta en una explosión, las etéreas radiaciones solares pueden inutilizar satélites de todo tipo y, al llegar a nuestro planeta, dejar fuera de juego líneas telefónicas y sistemas de alimentación eléctrica, que las atraen porque actúan como antenas.

149.6 millones de km

Tormenta solar

Una erupción de alta magnitud envía al espacio millones de toneladas de gas a alta temperatura, compuesto de partículas cargadas (electrones y protones). En su camino a la Tierra, pueden dañar los microchips de los satélites y el sistema informático de naves y provocar radiointerferencias.

TIERRA

Las partículas solares cargadas fluyen hacia los polos

Campo magnético

Las tormentas solares empujan y estiran las líneas de la magnetosfera, el escudo magnético de la Tierra. Si las emisiones de plasma son lo bastante fuertes, se cuelan por los polos. Es entonces cuando afectan a la infraestructura eléctrica.

inglés– expulsadas por las grandes erupciones y formadas por una mezcla de átomos de carga negativa y positiva, separados a elevadas temperaturas. Las SEP no viajan libres, ni se mueven en línea recta, sino que se expanden a lo largo de las líneas magnéticas, que les sirven a manera de rieles. "Siguen la trayectoria curva del campo magnético del Sol a la Tierra. A veces, por este camino se aceleran más y, en este caso, serían más peligrosas si, por ejemplo, impactan con un satélite o con una nave espacial", dice Martínez. También, cuando son muy intensas, pueden estrellarse contra nuestro planeta. Entonces, provocan anomalías magnéticas, funden transformadores eléctricos y pintan los cielos polares de auroras boreales.

Pero el comportamiento de las SEP todavía guarda muchas incógnitas. Un estudio reciente de la Universidad de Lancashire Central, subvencionado por la NASA, ha tratado de explicar por qué, a veces, se expanden por caminos inesperados. "El nuevo modelo sugiere que, además de las líneas magnéticas estáticas, existen otras cambiantes, que se mueven y evolucionan a causa de las turbulencias provocadas por el material solar. Con ello, las partículas son transportadas de manera más eficaz a distancias más grandes", expusieron los científicos en la revista *Astronomy and Astrophysics* en 2016.

COLORES ESPECIALES. En las latitudes altas, el escudo magnético de la Tierra es más vulnerable a la entrada de partículas lanzadas desde el Sol. Las auroras boreales y australes, más frecuentes en los polos, son el resultado de ello.

FOTOS: NASA, JSO / NASA

Una tormenta solar provocaría grandes pérdidas económicas.

Pueden producirse como parte de eyecciones de masa coronal (CME, por sus siglas en inglés). "Cuando hay una explosión grande en la superficie, lo que se desprende más fácilmente es la corona. La erupción tiene tanta fuerza que la atraviesa", explica Socas. Estas CME son poco frecuentes y hay que diferenciarlas de las erupciones medias, que son simples reconfiguraciones del campo magnético en la superficie, añade el experto.

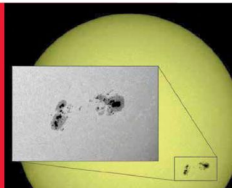
Otro producto de las explosiones más potentes son los rayos gamma. Recientemente el telescopio espacial *Fermi* de la NASA captó esta clase de radiación producida por tres estallidos y la correspondiente eyección de masa coronal en el lado más alejado del Sol. Como resultado, millones de toneladas de nubes de plasma fueron lanzadas al espacio. "Las partículas tuvieron que viajar unos 500,000 km en cinco minutos para poder ser captadas por *Fermi*", asegura Nicola Omodei, investigador de la Universidad de Stanford, quien publicó sus hallazgos en *The Astrophysical Journal* en 2016. La novedad radica en la intensidad energética de estos rayos.

El dínamo estelar

El Sol se comporta de acuerdo con las leyes del electromagnetismo, ahí está la clave de su actividad. Sus líneas invisibles son responsables de las explosiones que influyen en el clima espacial, los campos magnéticos interplanetarios y la radiación que envuelve al Sistema Solar. Pero todavía hay muchos misterios por resolver. Se sabe que la actividad magnética sigue ciclos de unos once años, crece hasta un máximo y decrece hasta un mínimo.

En los puntos álgidos, el campo magnético está más enredado y más desordenado y es proclive a producir erupciones. En los mínimos, está más concentrado en los polos y la superficie se muestra más homogénea, sin manchas solares. Otra línea de estudio está en predecir la duración de estos ciclos, que en las últimas décadas se han ido ralentizando.

¿Está perdiendo fuerza? "Los picos son más bajos y los mínimos más extendidos", explica Socas. Esto puede influir en el clima terrestre y hacer que bajen las temperaturas. Algo así pasó entre 1645 y 1715, en la pequeña Edad de Hielo, con inviernos muy crudos en todo el mundo. Durante este periodo, conocido como mínimo de Maunder, los astrónomos sólo registraron cincuenta manchas solares, cuando lo típico hubieran sido unas 40,000 o 50,000.



GRUPO DE MANCHAS SOLARES, las zonas con más actividad magnética y erupciones.

3,000 millones de electronvoltios, treinta veces más que la luz más energética que había sido captada hasta ahora proveniente de la parte oculta de nuestra estrella.

Además de rayos, las erupciones más violentas producen rayos X, ambos altamente nocivos para la salud, aunque no pueden hacernos daño debido a la magnetosfera que protege a la Tierra. "En cuanto a la radiación gamma, es algo muy local. Se libera durante una hora aproximadamente y se difumina enseguida", revela Socas.

Las manchas solares suponen también un punto candente en las investigaciones. "Constituyen un indicador de más intensidad en el campo magnético. Es aquí donde se producen las explosiones", señala el científico. Curiosamente, son zonas más frías que la superficie que las rodea, por eso se ven de color oscuro. En octubre de 2016, se observó por primera vez una onda desde una mancha solar hasta la atmósfera del Sol, mediante el telescopio especial *Solar Dynamic Observatory* (SDO) de la NASA. "Se trata de ondas que se producen en la superficie del Sol, canalizadas por las líneas de campo magnético hasta la corona. Algo así como las olas de un lago subiendo un poco por los juncos", explica Socas. De su observación mediante instrumentos que detectan las distintas longitudes de onda, se puede saber mucho sobre las propiedades de la atmósfera solar, como temperatura, presión y densidad. Pero, sobre todo, es posible detectar cuál es la fuerza y la dirección del campo magnético.

BAILE DE PARTÍCULAS. Mapa de la configuración de los cambiantes campos magnéticos del Sol tomado por la NASA en un día específico. Las líneas que salen de las zonas oscuras –agujeros en la corona– se adentran más lejos en el espacio.

Corazón de fuego: el interior es fuente continua de sismos

Por el momento, "se entiende mejor el interior del Sol que las capas exteriores. Dentro, hay reacciones termonucleares que son las responsables de que tenga luz. Pero no hay campos magnéticos, pues éstos empiezan en el 25% más externo de la estrella", señala Socas. La heliosismología se basa en

Un flujo incesante de plasma baña todo el Sistema Solar.

RESPLANDOR X. Las emisiones de rayos X de alta energía –en azul y verde– provienen de gas calentado a tres millones de grados en la superficie solar.

OBJETIVO CALIENTITO. La misión Solar Orbiter de la NASA, prevista para 2019, contará con un escudo térmico que la protegerá de las radiaciones. A la izquierda, preparación de uno de sus principales instrumentos, el telescopio de alta resolución METIS.

observar las oscilaciones que se producen y se propagan desde el interior. Estas ondas sísmicas experimentan pequeñísimas variaciones de intensidad con una frecuencia promedio de cinco minutos. Las distintas frecuencias nos dan información de las capas por las que la ola va pasando. Al analizarlas, se pueden determinar la velocidad de rotación y las propiedades del material por donde circulan, su densidad, incluso su composición.

El Instituto de Astrofísica de Canarias lideró en la década de 1980 las primeras observaciones sistemáticas de los sismos solares. A partir de ellas, hoy tenemos una idea de la composición química de nuestra estrella. "Se cree que tiene un 90% de hidrógeno, 9% de helio y 1% del resto de átomos. Pero ¿cuánto oxígeno tiene?", se pregunta Socas. Este elemento, del que se estima que hay unas 400-800 partículas por millón en el interior del Sol, es fundamental, porque determina el número de electrones del plasma. "El modelo del interior dependerá de la cantidad de oxígeno que tenga. También es un dato clave para determinar su antigüedad", dice Socas, quien en sus investigaciones actuales cuestiona que la estructura química del Sol sea como se creía. "Si se demuestra que es así, implicaría recalibrar los modelos para calcular la estructura y la edad de las estrellas."

La ciencia trata de prever cómo las erupciones afectan al clima espacial.

TAMAÑO DE LA TIERRA respecto a una gran erupción solar, con su típica forma de bucle.

FOTOS: NASA / SDO; THALES ALENIA SPACE; ESA

Némesis, el gemelo del Sol

Todas las estrellas nacen en parejas o tríos. Luego, algunas se separan, como le pasó al Sol, y otras permanecen así, como nuestra vecina más próxima, Alpha Centauri, un sistema triple. Es la conclusión a la que llegó el pasado mes de abril el equipo de científicos liderado por Steven Stahler, de la Universidad de Berkeley, y Sarah Sadavoy, del Observatorio Astrofísico Smithsonian, en la Universidad de Harvard.

Los investigadores han creado un modelo matemático para explicar cómo se forman los astros, tras una intensa etapa de observaciones de una nube molecular gigante en la constelación Perseo, una especie de incubadora de jóvenes estrellas, a unos 600 años luz de la Tierra.

Según esta teoría, nuestro Sol particular también tuvo un gemelo, bautizado como Némesis, porque se pensaba que había sido el responsable del asteroide que se estrelló contra la Tierra y extinguió a los dinosaurios. Al parecer, en algún momento, Némesis desapareció, mezclándose con el resto de estrellas de la Vía Láctea.

Retos de futuro: un pronóstico meteorológico para el espacio

María de Jesús Martínez, quien fue copresidenta del comité científico del último congreso internacional Solarnet (2016), señala que uno de los principales desafíos es "entender al Sol como un todo; comprender qué implicaciones e interacciones tiene lo que sucede en el interior, en la superficie solar y en el espacio". En este sentido, cómo hacer pronósticos del clima espacial es una de las grandes tareas en las que trabajan a la carrera astrofísicos de todo el mundo. "Aunque no sepamos con exactitud qué fenómenos físicos hay detrás de una erupción, es necesario apoyarse en la observación sistemática para poder generar modelos predictivos", recalca Martínez.

Otro equipo que está trabajando en la detección y monitorización de tormentas solares es el de la Universidad de Alcalá de Henares, que ha creado el Local Disturbance Index for Spain (o LDiñ) para medir la perturbación geomagnética en territorio español a partir de los datos recogidos por el observatorio de San Pablo, también en España. "Actualmente sólo el índice LDiñ permite detectar la perturbación geomagnética local en un lugar situado a media altitud, como es España, en tiempo real y con resolución de minutos", aclara Consuelo Cid, investigadora principal del Servicio Nacional de Meteorología Espacial. Asimismo, el Space Research Group de esta universidad madrileña ha inventado y desarrollado uno de los instrumentos que llevará el *Solar Orbiter*, la misión que la NASA y la Agencia Espacial Europea lanzarán en 2019 para estudiar el Sol desde la órbita de Mercurio. Bautizado como Energetic Particles Detector, se ocupará de medir la radiación solar. M

PARA SABER MÁS

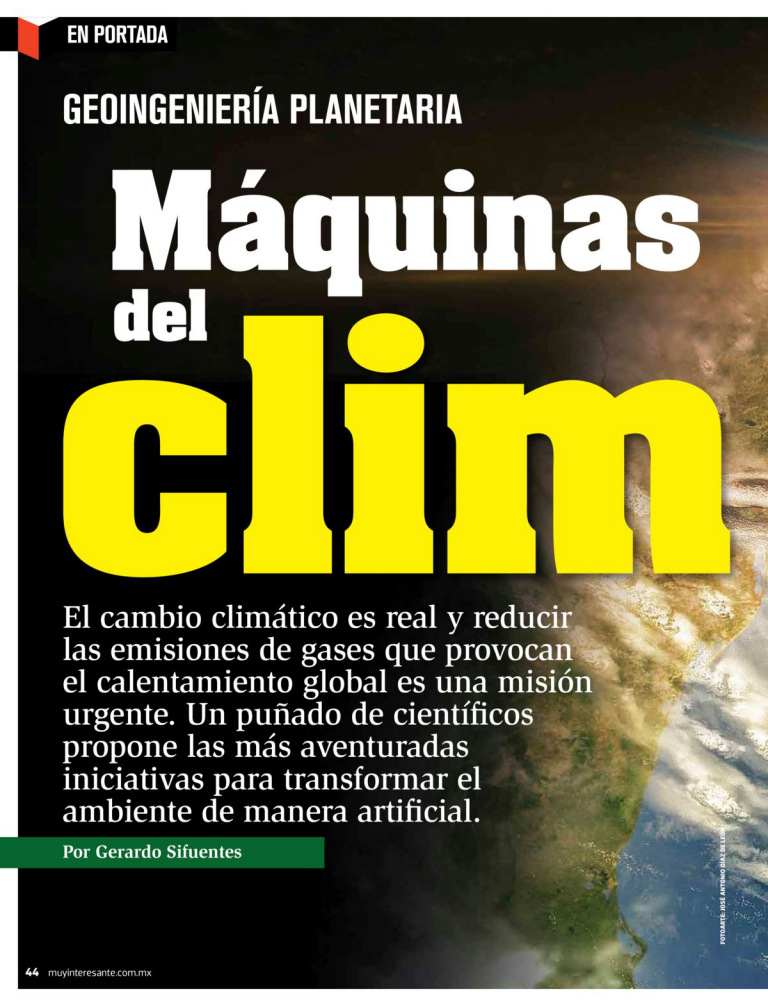
El Sol y la Tierra: Una relación tormentosa, de Javier Otaola, Blanca Mendoza y Román Pérez, FCE.

GEOINGENIERÍA PLANETARIA

Máquinas del clim

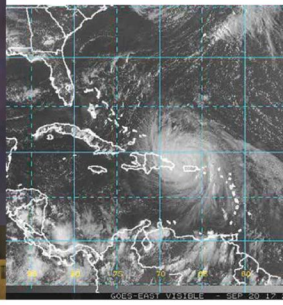
El cambio climático es real y reducir las emisiones de gases que provocan el calentamiento global es una misión urgente. Un puñado de científicos propone las más aventuradas iniciativas para transformar el ambiente de manera artificial.

Por Gerardo Sifuentes



FOTOMONTAJE: JOSÉ ANTONIO DÍAZ DE LEÓN

a



EVENTOS. (Arriba) Tormenta eléctrica tras el paso del huracán *María*, en Santo Domingo, República Dominicana. (Der.) Fotografía satelital de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA) de EUA que muestra el emplazamiento de ese huracán tras su salida de Puerto Rico.

Harvey, *Irma* y *María* son nombres en los últimos años que han entrado en la lista de los huracanes más destructivos. Latinoamérica y el Caribe fueron particularmente castigados por los huracanes de categoría cinco, dejando a Puerto Rico sin luz ni agua, y a la isla de Barbuda prácticamente inhabitable. En India, Bangladesh y Nepal una nueva marca en inundaciones ha llevado al desplazamiento de millones de personas, quienes han perdido sus hogares, cultivos y lugares de trabajo. En contraste, en África se reporta una prolongada sequía, de al menos 18 meses, extendida por 20 países. Mientras esto se escribía, transcurrió el Día Mundial para la Reducción de Desastres, organizado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Y en un hecho que tomó por sorpresa a muchos, una poderosa tormenta tropical de nombre *Ofelia* alcanzaba el nivel de huracán categoría 3 y embatía las costas de Irlanda con vientos de hasta 185 km/h, un suceso inédito en el siglo.

Los eventos climatológicos extremos han provocado la muerte de miles de personas este año. Su incidencia es notable en el incremento de sequías, inundaciones, olas de calor, incendios forestales, huracanes, etc., detonadores de grandes catástrofes humanas, hambrunas, crisis económicas y conflictos bélicos. Lo anterior sin contar a los 4.2 millones de personas que mueren prematuramente por causa de la contaminación ambiental producida por el uso de combustibles fósiles.

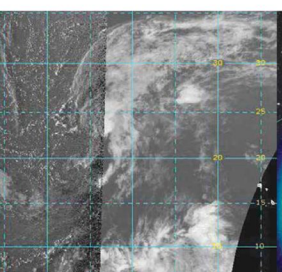
Todo es debido al ciclo del agua básicamente: más altas temperaturas globales provocan el aumento del vapor de agua en la atmósfera, que a su vez influye en el aumento e intensidad de las lluvias, provocando inundaciones en muchas partes del planeta, mientras que en otros rincones no se ve una gota de agua durante meses. El incremento en el nivel del mar y el calentamiento del mismo contribuyen también a la intensidad de las tormentas tropicales, con las consecuentes pérdidas humanas y económicas.

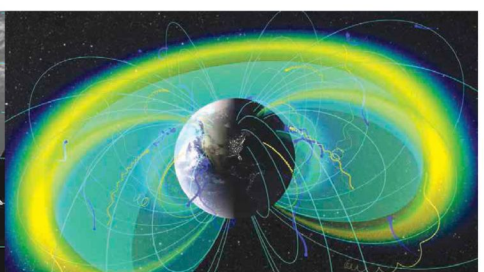
La reducción de 2° Celsius en la temperatura global parece una meta difícil de alcanzar, pero se estima que ello podría influir en la atenuación de estos fenómenos, entre otros factores. El CMNUCC ha sugerido que se tendría que reducir en 70% la emisión de gases de efecto invernadero hacia el año 2050, ante lo cual es necesario desarrollar estrategias para la captación de millones de toneladas de dióxido de carbono. De no hacer algo con urgencia, para el año 2100 las temperaturas globales se incrementarán hasta 5° Celsius, cambiando por completo el panorama ambiental de la Tierra, y el destino de la humanidad. Aunque países como China, quizá el mayor emisor de gases de efecto invernadero, están tomando cartas en el asunto, otro de los mayores productores, Estados

PROPUESTA. El premio Nobel de 1995, Paul Crutzen, quizá el primer científico 'serio' en proponer el uso de geoingeniería.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

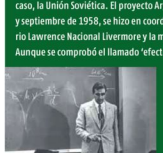
La meta es reducir 2 °C la temperatura global.





Cielo rojo

Edward Teller, uno de los 'padres' de la bomba de hidrógeno, fue uno de los precursores de la geoingeniería –por lo que se considera también el 'padrino' de la misma–. Uno de sus experimentos en la década de 1950, en conjunto con su colega Nicholas Christofilos –para comprobar las hipótesis de este último–, proponía el uso de radiación nuclear en la alta atmósfera con propósitos militares, en el que una explosión nuclear provocaría un cinturón de radiación, similar al de Van Allen, que serviría para neutralizar las armas atómicas y otros dispositivos electrónicos del enemigo –en este caso, la Unión Soviética. El proyecto Argus, realizado entre agosto y septiembre de 1958, se hizo en coordinación con el Laboratorio Lawrence Nacional Livermore y la marina de Estados Unidos. Aunque se comprobó el llamado 'efecto Christofilos', éste no tuvo aplicaciones militares directas. La radiación de las tres detonaciones nucleares que se llevaron a cabo permaneció en el espacio alrededor de la Tierra por varias semanas hasta que se dispersó finalmente. En octubre de ese mismo año se prohibieron los experimentos con armas nucleares en la alta atmósfera terrestre.



EDWARD TELLER.

PROJECTO ARGUS.

Unidos, en una decisión quizá irresponsable, decidió abandonar los Acuerdos de París para combatir el cambio climático. La situación es delicada.

Ideas titánicas

Hace 11 años Paul Crutzen, ganador del premio Nobel de Química en 1995 por sus investigaciones sobre la química atmosférica, publicó un ensayo en la revista científica *Climatic Change*, con el título "Mejoramiento del albedo por inyecciones de sulfuro estratosférico: ¿una contribución para resolver un dilema político?". En él planteaba que el albedo, la radiación solar que refleja la superficie de nuestro planeta, podría incrementarse, y con ello disminuir las temperaturas, mediante el sembrado artificial de aerosoles sulfatados con el uso de globos que alcanzaran la estratósfera, o incluso con misiles, a fin de producir dióxido de azufre. Ponía como ejemplo lo ocurrido con la erupción del volcán Pinatubo, en Filipinas, en 1991. Las nubes de compuestos sulfurados alcanzaron grandes alturas en la estratosfera, cuyas partículas hicieron que la radiación solar fuera reflejada hacia el espacio con mayor intensidad, enfriando el planeta en promedio 0.5° Celsius al siguiente año. Crutzen se preguntaba si esta solución, emular la fuerza titánica de un volcán por medios artificiales, era una "ruta de escape contra el fuerte incremento en las temperaturas", y si podría ser considerada para aliviar al planeta. Sin embargo, advertía que esto traería otras consecuencias, dada la naturaleza nociva para la salud humana del dióxido de azufre, y el desequilibrio ambiental que podría provocar.

Pero bloquear la luz del sol para enfriar el planeta no era una propuesta nueva ya entonces, sin embargo Crutzen fue uno de los científicos más respetados que se atrevió a ponerlo de nuevo sobre la mesa. Y es que la geoingeniería hasta hace poco era considerada un tema tabú en la comunidad científica, propia de aficionados o incluso teóricos de conspiración. Dicho concepto estuvo relegado al cajón de las excentricidades desde que en la década de 1950 se llevaron a cabo experimentos con energía nuclear para intervenir en la atmósfera. No obstante, al parecer el tiempo se nos ha venido encima. ◆

FOTOS: GETTY IMAGES

CONTROL DEL AGUA. (Izq.) Un avión durante un experimento en el que 'siembran' nubes con compuestos químicos a la espera de que se produzca lluvia. (Arriba) Habitantes de Camboya afectados por la construcción de una presa en Laos.

Vieja novedad

Una de las maneras más añejas de manipular el entorno natural en provecho de los humanos ha sido la construcción de presas. Ya desde tiempos de Mesopotamia se practicaba esta especialidad de ingeniería hidráulica para aprovechar el flujo de los ríos y acumular grandes cantidades de agua. La más antigua data del año 3,000 a. C. Aunque a la fecha se les considera una manera de proveer energía eléctrica, y han evitado inundaciones, su construcción ha provocado el desplazamiento de entre 40 a 80 millones de personas en el mundo y la pérdida irreversible de especies animales y ecosistemas enteros. Una cosa por la otra. También como parte de ritos en culturas antiguas y en religiones modernas ha buscado mediante rezos invocar a las fuerzas de la naturaleza para hacer llover, todo de modo infructuoso. Por el lado científico, diversos experimentos en la década de 1960 apostaban al "sembrado de nubes" utilizando partículas de plata para provocar precipitaciones, con resultados ambivalentes.

La geoingeniería, definida como la intervención artificial a escala planetaria de los procesos naturales (pariente de la terraformación), se ha utilizado como referencia para una serie de intervenciones de proporciones colosales que, al menos en el papel, se contemplan para disminuir el calentamiento global. Ésta ha sido clasificada en dos categorías: la geoingeniería solar, aquella que busca aumentar la reflectancia de la radiación solar, y la geoingeniería de carbono, que aumentaría la radiación saliente de onda larga –emitida por la superficie de la Tierra y por los gases, los aerosoles y las nubes de la atmósfera y también parcialmente absorbida dentro de la atmósfera– mediante la eliminación de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono. O quizá, como lo ha propuesto un equipo de científicos en China, encabezados por el doctor Long Cao, del Departamento de Ciencias Atmosféricas de la Universidad Zhejiang, utilizar, como él mismo lo describe, un "coctel de geoingeniería" que combine ambas técnicas. En el ensayo publicado este año en la revista *Geophysical Research Letters*, se menciona la posibilidad de estabilizar la temperatura global al tiempo que las precipitaciones, esto mediante el incremento de aerosoles sulfatados en la estratosfera para reflectar la luz solar hacia el espacio, y la disminución del grosor de las nubes, que permitiría escapar más radiación de onda larga. En él se puede leer: "Nuestro estudio de modelado climático muestra, por primera vez, que un coctel de estos dos enfoques disminuiría la precipitación y la temperatura en las mismas proporciones que el CO_2, lo que permitiría la recuperación simultánea de la temperatura en la era preindustrial y la

La geoingeniería tendría usos contra el cambio climático.

GUARDARLO. El proyecto alemán CO2SINK busca 'almacenar bajo tierra' el CO_2. Ésta sería una suerte de geoingeniería que sigue en observación.

FOTOS: GETTY IMAGES, EFE / ZUMA PRESS

¿Riesgos calculados?

El empleo de la geoingeniería estratosférica presentaría un gran número de riesgos y dudas, aunque por supuesto también beneficios. El investigador Alan Robock, de la Universidad Rutgers, Estados Unidos, analizó los resultados de varios estudios sobre esta especialidad, interesado desde que por primera vez escuchara en 2005 hablar de ella en una reunión de la Unión de Geofísica de su país. Advierte que todavía es prematura, pues se requieren aún más investigaciones para cuantificar los posibles beneficios, y con ello tomar una decisión informada. La tabla forma parte de un artículo editorial publicado en la revista *Earth's Future*.

Beneficios

Reducción de la temperatura del aire en superficie, lo que podría aminorar o revertir el impacto negativo del calentamiento global, incluyendo inundaciones, sequías, tormentas fuertes, derretimiento de capas de hielo y elevación del nivel del mar.
Aumentar la productividad en las plantas.
Acelerar el descenso del CO_2 terrestre.
Privilegios inesperados, algunos visuales (atardeceres espectaculares).
Podría atraer inversionistas para establecerla de manera definitiva.

FOTOS: GETTY IMAGES

Riesgos y preocupaciones

Sistemas climáticos físicos y biológicos:
1. Sequías en África y Asia.
2. Perturbación en la ecología con más difusión de la radiación.
3. Reducción del ozono.
4. Acidificación continua de los océanos.
5. No detendría el derretimiento de las capas de hielo.
6. Impacto en la química de la troposfera.
7. Calentamiento rápido en caso de detenerse.
Impacto humano:
8. Menor generación solar de electricidad.
9. Degradación pasiva del calentamiento solar.
10. Efecto en los aviones que vuelen en la estratosfera.
11. Efecto en las propiedades eléctricas de la atmósfera.
12. Dañaría los sensores remotos de los satélites.
13. Afectaría la capacidad de los instrumentos ópticos astronómicos.
14. Impactos ambientales al momento de su implementación.
Estéticos:
Cielos blancuzcos.
Disminución en la percepción de brillantez de las estrellas.
Desconocidos:
Errores humanos durante la implementación.
Consecuencias inesperadas.
Gobernabilidad:
Control comercial, monopolio de la tecnología.
¿Quién decide cómo y dónde aplicarla?
Los efectos no se pueden detener de inmediato.
Conflictos entre países.
Éticos:
Usos militares de la tecnología.
Autoridad moral: ¿se tiene derecho a usar esta tecnología?

precipitación en un mundo de alto CO_2 a escala global". Por supuesto, el principal argumento en contra de esta tecnología, dada la amplitud de su influencia, es que podría provocar consecuencias inesperadas en el ambiente.

Alan Robock, del Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad Rutgers, en EUA, advierte que las prácticas que buscan incrementar la reflectancia de la luz solar no han considerado suficientes elementos que podrían incidir negativamente en los resultados [ver recuadro "¿Riesgos calculados?"]. En su carta editorial para la revista *Earth's Future*, escribió:

"En mi primera reunión sobre este tema, durante el Taller de Gestión de Radiación Solar en el Centro de Investigación Ames de la NASA, en California, 2006, me sorprendió y escandalizó encontrarme con tantos ingenieros y físicos enamorados de esta idea, quienes terminaron escribiendo 20 razones de por qué esto podría ser una mala idea. La arrogancia de algunos, quienes pensaban que esto era sólo un problema mecánico o físico que resolver, y la falta de conocimiento de la ciencia del cambio climático y la variabilidad caótica natural del clima, fueron muy atemorizantes."

Preocupado por las consecuencias, Robock inició el Proyecto de Intercomparación del Modelo de Geoingeniería (GeoMIP), en el que se han presentado varios escenarios que podrían ocurrir en caso de utilizar aerosoles estratosféricos, incrementar el brillo de las nubes marinas y el adelgazamiento de las nubes cirros, evaluando su efectividad y explorando posibles consecuencias. Estos experimentos del modelo climático como respuesta al calentamiento global se han realizado en los últimos seis años, publicando los resultados en ediciones especiales de la revista *Journal of Geophysical Research*, bajo el título "Atmospheres".

Cuando se recuerda la propuesta original de Paul Crutzen de imitar los efectos de una erupción volcánica, Brobock ha sido contundente: "Mientras que las erupciones volcánicas se han sugerido como inocuas con ejemplos de aerosoles estratosféricos que enfrían el planeta, el análogo del volcán es también un argumento contra la geoingeniería de estratosfera debido al agotamiento de la capa de ozono y las respuestas hidrológicas regionales".

Además de alterar el equilibrio en la atmósfera, Robock se pregunta si, en caso de que esta tecnología se perfeccionara, los gobiernos de las naciones se vieran tentados no sólo a tener el monopolio de la misma, privatizarla, o incluso, más temible, utilizarla como un arma militar.

Reflejo de pino

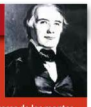
Los bosques boreales del hemisferio norte emiten hidrocarbonos en grandes cantidades, llamados compuestos volátiles monoterpenos; son los que le dan el aroma característico a los pinos. Estas partículas flotan hacia las nubes e interactúan con el ozono, y junto con otros compuestos químicos, polvo y demás partículas, forman pequeñas gotas semilíquidas llamadas núcleos de condensación de nubes, que es de donde se 'carga de agua' una nube y provoca la lluvia. Una propuesta hecha en 2009 por investigadores del Instituto Max Planck de Química era 'sembrar' con monoterpenos extra las nubes a fin de brindarles mayor reflectancia de los rayos solares.

¿Quién tendría derecho a decidir sobre la misma? Como sabemos, el famoso efecto mariposa, que habla de las consecuencias encadenadas de las decisiones a distancia, podría traer consecuencias terribles; si la empleáramos para, digamos, provocar lluvias en cierto país, esto quizá provoque sequías en otro, o quizá inundaciones en otro más.

Caso de emergencia

Hasta hace 10 años la geoingeniería todavía era considerada una suerte de capricho científico, aunque ya contaba con cierto número de entusiastas. Sin embargo, poco a poco, con el alarmante rumbo que han tomado los acontecimientos y el deterioro del ambiente, esta tecnología multidisciplinaria está considerándose seriamente como una especie de 'Plan B' para rescatar el planeta. El gobierno de China, uno de los países que más contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero, desde hace tres años empezó a dar un gran impulso a sus programas de la especialidad. Su Ministerio de Ciencia y Tecnología anunció en meses recientes la creación de un programa en la Universidad Normal de Beijing, que se unirá al trabajo de otras instituciones gubernamentales. Al momento han reunido tres millones de dólares y una plantilla de 15

Sabías que...



En la década de 1830 el meteorólogo estadounidense James Espy propuso incendiar todos los domingos las cumbres boscosas de los montes Apalaches a fin de que, según su hipótesis, el calor estimulara a las nubes para producir fuertes lluvias en la costa este de Estados Unidos.

FOTOS: GETTY IMAGES

ESCÉPTICO. El meteorólogo de la Universidad de Rutgers, Alan Robock, un opositor al uso de geoingeniería. (Izq.) Aspecto del desierto de Kubuqi, China.

científicos que se dedicarán de tiempo completo a desarrollar alternativas. La Universidad de Harvard tiene un proyecto de geoingeniería solar que acaba de recibir 7.5 millones de dólares de financiamiento por parte de industrias particulares, y cuyo objetivo final es recabar hasta 20 millones. La intrusión de políticos que niegan el calentamiento global amenaza con frenar futuras colaboraciones con estas iniciativas académicas.

La geoingeniería es una tecnología especulativa que se encuentra en 'pañales'.

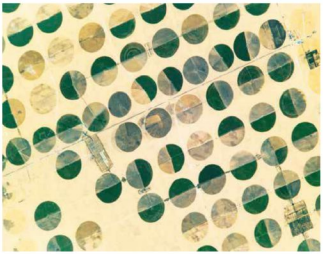
La geoingeniería es una especialidad multidisciplinaria que se encuentra en pañales, cuya escala a pesar de ser incalculable ha dado resultados en pequeñas zonas del planeta. Tal es el caso del desierto de Kubuqi, en la provincia de la Mongolia interior, en China. En los alrededores de una zona de 18,600 kilómetros cuadrados, las dunas de arena habían penetrado las zonas de cultivos de varios pueblos, destruyendo toda posibilidad de recuperarlas. Esto sumió a 740,000 habitantes en una situación desesperada. Pero con el trabajo en conjunto entre el gobierno y la compañía Elion Resources Group, según un recuento de la revista *Time*, una tercera parte de estos campos se ha recuperado debido a la reforestación a gran escala. La reactivación consecuente de la economía gracias al turismo y la ganadería que ha resurgido son un ejemplo que ha ocurrido en tan sólo tres décadas. Pasos lentos pero seguros, con una iniciativa sustentable. La iniciativa empezó cuando uno de los grandes magnates chinos, oriundo de esta zona, inició un ambicioso plan en el que los ciudadanos eran recompensados por cada árbol plantado. Se eligieron sauces debido a que éstos requerían relativamente poca agua para subsistir. Después optaron por el arbusto *Hedysarum laeve Maxim*, que ha sido utilizado con relativo éxito para combatir la desertificación en África y Medio Oriente. Como una manera de impulsar la industria local, se invitó a los agricultores a sembrar regaliz (*Glycyrrhiza glabra*), una planta que es de consumo tradicional y a la que se le atribuyen propiedades medicinales.

El anterior es un caso real, que en estos momentos rinde frutos. Sin embargo, pensando a gran escala, a nivel geoingeniería, convertir el desierto del Sahara en un gran bosque ayudaría

ÉXITO. La desertificación en la Mongolia interior, China, se ha combatido con un programa que lleva 30 años, en el cual se han incluido un gran plan de reforestación y el uso de tecnologías amables con el ambiente.

FOTOS: GETTY IMAGES; EFE / ZUMA PRESS; ARI BESER

a que éste atrapara grandes cantidades de dióxido de carbono. Al menos eso es lo que el biólogo Leonard Ornstein, de la Escuela de Medicina Monte Sinaí, y David Rind, del Instituto Goddard de la NASA, proponen. La empresa sería titánica, después de todo hablamos de al menos 9 millones de kilómetros cuadrados, los cuales tendrían que ser irrigados constantemente. La solución para esto último sería, entre otras estrategias que plantean, colocar grandes plantas de desalinización para el agua del mar Mediterráneo y una vasta red de tuberías que ayuden a mantener un gigantesco bosque de eucaliptos, árboles que en Australia han demostrado soportar climas extremos debido a sus raíces. Éstos deberán estar sembrados a razón de 1,000 por hectárea, lo cual no únicamente cambiaría el panorama que hoy observamos, sino que tendría un efecto contundente en el ambiente de la zona. Para ello se requeriría el equivalente a 1,000 mm de lluvia al año, esto si se tratara de ejemplares de *Eucalyptus grandis*, los cuales alcanzan una altura promedio de 100 metros. El secreto estaría en la utilización del llamado Sistema Acuífero de Piedra Arenisca de Nubia, considerado el mayor acuífero de agua fósil del mundo ("agua subterránea que ha permanecido en un acuífero por miles o millones de años"), que cubre un área de dos millones de kilómetros cuadrados y alberga alrededor de 150,000 km³ de agua. De esta manera este 'bosque sahariano' ayudaría a reducir la temperatura de la zona hasta en 8 °C en algunas regiones, fomentando la formación de nubes que reflectarían la luz solar y capturarían más de cinco mil millones de toneladas de carbono al año. Habría también efectos adversos, por supuesto, como hemos visto a lo largo de este artículo, pues así como en el ejemplo del desierto de China ocurrió una transformación en la química del suelo, en el caso del Sahara las partículas de arena, ricas en hierro, transportadas en tormentas anualmente, no llegarían en cantidad suficiente hacia el océano Atlántico, evitando el enriquecimiento del fitoplancton y zooplancton marinos. Por otro lado, el incremento en la humedad de la zona provocaría que las plagas de langostas extendieran su rango de acción, no sólo limitándose a las zonas limítrofes del Sahara, sino hacia todo el continente africano.



OASIS. Estos 'parches' circulares son campos agrícolas en Egipto. El agua para mantenerlos se obtiene de las profundidades del Sistema Acuífero de Piedra Arenisca de Nubia. Un proyecto ambicioso propone aprovechar este depósito para 'reverdecer' el desierto del Sahara y convertirlo en un gran bosque.

Por el momento estas iniciativas se encuentran en fase de simulación por computadora. ¿Será necesario ponerlas en práctica en los siguientes años? Los efectos del clima extremo se hacen sentir en el mundo y ahora únicamente es factible invertir sobre todo en la prevención, aunque no podemos dedicarnos a reconstruir todo el tiempo. La solución más sensata es alcanzar las metas propuestas por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. De otra manera, en opinión de algunos expertos, habrá que llamar a la 'artillería pesada'.

Sabías que...

Es absolutamente falso que las estelas de condensación causadas por los motores de los aviones sea una especie de geoingeniería 'encubierta'.

FOTOS: GETTY IMAGES, EFE / ZUMA PRESS

Terraformado

Cuando se habla de "terraformación de Marte" se refiere a la idea de 'convertir' la atmósfera marciana para que pueda albergar vida con base en oxígeno, tal como la conocemos en la Tierra precisamente. Dentro de la geoingeniería –una variante de terraformación– se han llevado a cabo planes que incluyen el combate a la desertificación o aprovechamiento de ambientes en condiciones extremas. Como el caso de la Mongolia interior, China, también destaca la llamada 'Revolución verde' en los desiertos de Israel, donde se experimenta con tecnologías de 'agricultura de precisión', como la purificación de aguas negras y sistemas de irrigación, con el objetivo de 'reverdecer' el desierto.

FOTOS: GETTY IMAGES; EFE / ZUMA PRESS; AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY

Dos caminos

"Para alcanzar los objetivos de los Acuerdos de París hay la necesidad apremiante de acelerar y fortalecer la innovación tecnológica, de manera que pueda otorgar tecnologías climáticas con trasfondo social, económicas y de excelente desempeño a gran escala..." Esto se puede leer en un documento elaborado por el CMNUCC, donde se destaca que las prioridades de la innovación tecnológica para enfrentar de manera inmediata los efectos del cambio climático pueden ser diferentes de la implementación de estrategias hacia mediados de siglo (2050). Los países habrán de centrarse en la investigación y desarrollo de una nueva generación de tecnologías que permitan reducir dramáticamente la intensidad de las emisiones de carbono, que faciliten la recuperación ante los fenómenos provocados por el cambio climático y respondan a las necesidades sociales que surjan. Además se tiene que asegurar el acceso energético a toda la población, disminuir la pobreza y desarrollar una fuerza de trabajo capacitada. Uruguay, por ejemplo, en 2015 generó más del 90% de su electricidad de fuentes renovables de energía. A través de la llamada "Política energética 2005-2030", ese país ha aplicado políticas e incentivos financieros que promueven el desarrollo de la industria de la energía eólica. Sin embargo, en el reporte del CMNUCC son enfáticos en que no existe un "modelo único para todos".

Al hablar en términos de geoingeniería estamos ante un caso que involucraría un trabajo que no puede ser encabezado por una sola nación, y cuyos resultados afectarían de manera contradictoria a otras zonas del mundo. Considerar a la geoingeniería como una suerte de 'innovación' pierde de vista varios factores propuestos por el CMNUCC, en principio porque no es una solución económica.

Alan Robock se ha dado a la tarea de revisar los posibles beneficios y efectos adversos de esta tecnología. Si bien los Acuerdos de París exigen un compromiso de cada uno de los países involucrados, con metas a corto y largo plazos, el uso de geoingeniería, dada su naturaleza meramente especulativa, tendría cuatro puntos adversos que destaca Robock. Además de que aún se temen consecuencias insospechadas para el clima, advierte que una vez puesto en marcha cualquier proyecto de geoingeniería, no habría marcha atrás, y se tendría que invertir cada vez más dinero para mantenerlo vigente, sin contar que ante las consecuencias en el ambiente tendrían a su vez que idearse otras soluciones para revertirlo: se necesitará un proyecto costoso para restituir los efectos de otro proyecto costoso. También, se tendría que incrementar la vigilancia en tierra y en el espacio para estar al pendientes de los efectos que provoque cualquier proyecto. No menos preocupantes son los efectos secundarios –algunos inesperados–, y alguien tendrá que hacerse responsable, así como absorber el costo económico de dichos efectos. Pero quizá la parte más controvertida, según el planteamiento de Robock, es: "¿Quién decide cuándo, dónde y cuánto de esta geoingeniería deberá usarse?". Si en estos años resulta difícil encontrar un consenso entre las grandes potencias para reducir sus emisiones de carbono, uno podría imaginarse el conflicto que se desataría al tratar de implementar –y hacerse responsable– de una tecnología experimental.

¿Quién decidiría cuándo, dónde y cuánto de esta geoingeniería deberá usarse? Esa es la cuestión.

La geoingeniería es un sueño tecnológico cuyo camino es más complicado que cumplir compromisos locales, en cada país, región, estado, ciudad o barrio. Se trata de una especie de fantasía oscura que nos obliga a recordar aquel eslogan ambientalista de la década de 1970: "piensa global, actúa localmente". M

PARA SABER MÁS

Hack the planet, de Eli Kintisch. Jon Wiley & Sons. 2010.

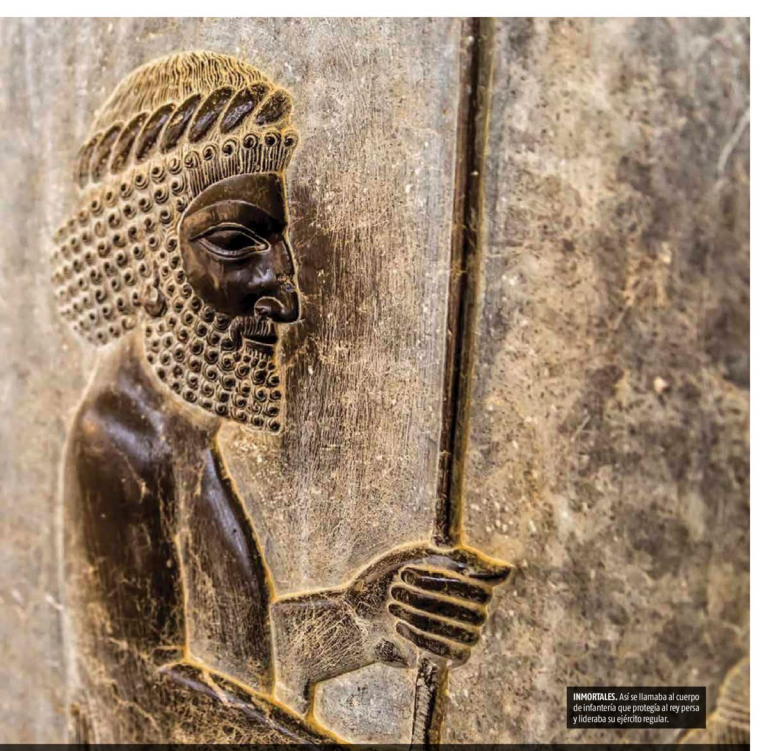
FUERZAS ESPECIALES

Lo mejor de lo mejor

Constituyeron la élite de algunos de los mejores ejércitos de la Historia; soldados entrenados para misiones sólo aptas para los más diestros o temerarios. Desde los argiráspidas de Alejandro, pasando por los pretorianos o la Guardia Varega hasta los kamikazes nipones.

Por Roberto Piorno

Aunque formalmente no hacen acto de aparición en los campos de batalla sino hasta el siglo XX, las fuerzas de operaciones especiales, entendidas como los soldados más competentes de un ejército, tienen un origen mucho más remoto en la Antigüedad: en Oriente Próximo y en el Mediterráneo. Este tipo de unidades no son sino cuerpos de élite, especialmente adiestrados para afrontar escenarios de combate no convencionales, que requieren habilidades especiales y un nivel de eficiencia sólo al alcance de los hombres y mujeres más diestros y preparados. Dominan situaciones de máximo estrés, suelen manejar armamento especializado y ejecutan misiones secretas, tareas de espionaje o acciones encubiertas que requieren un sigilo especial. También asumen la responsabilidad de liderar el combate por tierra, mar y aire, y llegar allí donde las tropas regulares no pueden actuar, o de convertirse en un muro impenetrable defendiendo a brazo partido la vida del monarca o mandatario al que sirven. Aunque como tales, las llamadas "fuerzas especiales" no cobran definitiva forma sino hasta los años de la Segunda Guerra Mundial, en realidad la existencia de cuerpos especiales al servicio de múltiples Estados es una constante casi desde el nacimiento mismo de los ejércitos regulares.



INMORTALES. Así se llamaba al cuerpo de infantería que protegía al rey persa y lideraba su ejército regular.

En la Antigüedad

Para seguir el rastro de uno de los primeros cuerpos especiales de los que se tiene noticia es preciso navegar entre las crónicas del historiador griego Heródoto de Halicarnaso, quien narraba en el siglo V a. C. con la prosa ágil que le caracterizó los avatares de la historia del Imperio aquemènida, que desafió a los griegos a comienzos de dicho siglo en un frustrado intento de conquistar la Hélade materializado en las llamadas Guerras Médicas. Uno de los pilares del poderío militar de las huestes de esta dinastía persa eran los llamados *Inmortales*, un cuerpo de élite formado por unidades de infantes pesados que cumplían una doble función desde mediados del siglo VI a. C.: velar por la vida y la seguridad del monarca persa y liderar el ejército regular durante las campañas de conquista en territorio extranjero. Según relata Heródoto, quien da cuenta de sus hazañas en la conquista de Babilonia en el año 539 a. C., la de Egipto catorce años más tarde o su decisivo papel en la humillante victoria persa en las Termópilas frente a un raquítico ejército griego encabezado por los 300 espartanos del rey Leónidas, se les conocía con este nombre porque su número nunca menguaba. Si uno de sus integrantes resultaba herido o muerto en combate, era reemplazado inmediatamente por un nuevo recluta equipado, como sus compañeros, con lanza, espada y arco. Entrar a formar parte de tan selecto grupo de combatientes era un inmenso honor para cualquier ▶

CRIS HAYWOOD

soldado persa, y su reputación los precedía, causando respeto y terror en las filas de los ejércitos de todos sus adversarios.

Más letales aún en el cuerpo a cuerpo eran los trescientos hoplitas que conformaban el *Batallón Sagrado de Tebas*, pináculo de una de las máquinas de guerra más perfectas de la Antigüedad clásica como fue la falange de la ciudad-Estado de Tebas, que tras siglos a la alargada sombra de los dos grandes hegemones del mundo griego, Atenas y Esparta, brilló fugazmente como la primera potencia política y militar del mundo heleno entre los años 371 y 362 a. C. El batallón aparece en las fuentes por primera vez en la batalla de Tegira, en 375 a. C., pero su creación es anterior. La paternidad, de hecho, se atribuye a Górgidas, quien algunos años antes de esa fecha, coincidiendo con la oleada de reformas militares lideradas por dos ilustres aristócratas tebanos, Pelópidas y Epaminondas, constituyó esta extraordinaria unidad de infantería formada, y he ahí su característica más singular, por ciento cincuenta parejas de combatientes homosexuales. Cada una de estas parejas estaba constituida por un joven recluta y un soldado veterano, quien transmitía al novato toda su experiencia, le inculcaba los valores de la polis y mantenía con él relaciones sexuales de acuerdo con una tradición, la pederastia, plenamente arraigada e institucionalizada en el mundo griego. Debido a ese singular vínculo amoroso, sexual y emocional entre ambos soldados, los integrantes del batallón luchaban hasta la última sangre con un coraje asombroso, para así estar a la altura de sus respectivos amantes o, en caso de que éstos hubieran sido heridos o hubieran caído muertos, vengarlos. Esta unidad, que en tiempos de paz hacía labores de guarnición en la Cadmea, la acrópolis de Tebas, dejó de existir aniquilada por Alejandro Magno en la Batalla de Queronea en el 338 a. C.

Fue precisamente al servicio del icónico rey macedonio que forjaron su rocosa e impecable reputación los *Argiráspidas* (Escudos de Plata). Originalmente conocidos como los Hipaspistas, conformaban la infantería de élite de la arrolladora falange macedonia. Luchaban en el flanco derecho, fungiendo como enlace entre la infantería regular y la caballería, además servían en la práctica como guardia personal del rey, nutriéndose de los mejores combatientes del ejército del Magno. Ataviados con característicos escudos plateados, fueron rebautizados por el propio Alejandro, y según se desprende de las fuentes del periodo, realizaban también misiones no convencionales, ejerciendo en toda regla como fuerzas especiales en acciones de guerra irregular, muy especialmente en el asalto de ciudades enemigas. A la muerte de Alejandro la mayoría de sus integrantes superaban los sesenta

HIPASPISTAS. Sólo los mejores soldados al servicio de Alejandro Magno podían pertenecer a este agrupamiento.

Élite mexica

CABALLEROS. Los guerreros mexicas más famosos, águilas y jaguares, tenían gran prestigio en su comunidad.

Ataviados con vistosas plumas cubriéndoles el cuerpo y cascos con forma de cabeza de águila, los *cuauhtli*, más conocidos como *guerreros águila*, conformaban, junto con los *guerreros jaguar*, la sociedad guerrera más importante del Imperio mexica. No eran las únicas, y ni siquiera las de mayor prestigio, honor que correspondía a los *Otomíes* y los *Rapados*, que ocupaban la cúspide de la jerarquía militar del imperio, pero sí las más significativas por el número de adeptos. Sus integrantes eran miembros de la nobleza o individuos comunes cuyas hazañas en el campo de batalla los habían hecho merecedores de pertenecer a tan selecto círculo de guerreros. Únicamente aquellos varones que mostraban un talento y destreza militar excepcionales durante la fase de adiestramiento a la que eran sometidos todos los varones mexicas podían acceder a la fase de entrenamiento especial destinada a los futuros guerreros águila. La prueba final, para completar su acceso a dicha sociedad, consistía en la captura de guerreros enemigos que servirían posteriormente para realizar con ellos los sacrificios humanos. Según algunas fuentes, cada guerrero debía capturar seis enemigos, otras apuntan a veinte, y una vez logrado su objetivo se convertían en integrantes de gran prestigio de la comunidad, propietarios de tierras hereditarias y libres de impuestos y con derecho a lucir joyas o tomar concubinas, entre otros privilegios.

CRÉDITO/FOTO

años de edad pero seguían siendo el corazón del ejército macedonio y, sin duda, los soldados con más prestigio y galones. En las guerras libradas a finales del siglo IV a. C. por los generales de Alejandro, que se disputaban los territorios de su imperio, lucharon del lado de Eumenes, paladín de la casa real, pero lo traicionaron en la Batalla de Gabiene, cambiando de bando y aliándose con su enemigo Antígono. No lograron los frutos deseados. Su deseladtad despertó recelos en el propio Antígono, quien decidió disolver la unidad y enviar a sus miembros a la remota satrapía oriental de Aracosia, en una suerte de destierro tras el cual desaparecen definitivamente de los registros históricos.

PRETORIANOS. Quizá el cuerpo militar más famoso de todos los tiempos, cuyo nombre es sinónimo de protección.

Si los Argiráspidas fueron la sombra de los monarcas macedonios, la *Guardia Pretoriana* fue el irreductible escudo durante siglos de los emperadores romanos. Creada probablemente por Escipión el Africano a finales del siglo III a. C., este legendario cuerpo de élite se consolidó como uno de los elementos político-militares más influyentes de la antigua Roma durante el reinado de Augusto, el primer emperador, que en la práctica convirtió a los pretorianos en un cuerpo de guardaespaldas de la persona del princeps (título de Octavio Augusto), quienes sólo combatían en campo abierto en aquellas batallas o campañas en las que el emperador participaba directamente. También, por otro lado, la guardia pretoriana operaba como una suerte de policía secreta, llevando a cabo labores de espionaje, vigilando de incógnito a los ciudadanos comunes o ejecutando clandestinamente a los enemigos del emperador. Pero poco a poco el cuerpo fue convirtiéndose en uno de los grandes pilares del régimen, y su comandante en jefe, el prefecto del pretorio, en uno de los hombres más influyentes del Estado romano. Con frecuencia deponían, recurriendo al asesinato político, a emperadores a su antojo, y decidían quién habría de sustituirlos. Calígula, Galba, Cómodo, Caracalla y Heliogábalo fueron, todos ellos, asesinados por sus "fieles" pretorianos, los cuales cayeron definitivamente en desgracia en el año 312, tras apoyar a Majencio en su disputa con Constantino, quien terminó por disolver la unidad por considerarla excesivamente influyente y poderosa.

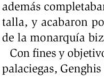
Los pretorianos deponían con frecuencia, recurriendo al asesinato político, a emperadores a su antojo y decidían quién habría de sustituirlos.

Edad Media

El colapso de Roma, la descentralización del poder y el proceso de involución social y política experimentado en Europa durante la Alta Edad Media tuvo, naturalmente, repercusiones en el ámbito militar, con la proliferación de ejércitos mucho menos complejos y sofisticados, alrededor de estructuras estatales muy modestas, que las irreductibles legiones romanas que habían impuesto su ley en el Mediterráneo durante siglos. En Bizancio permaneció en pie la mitad oriental (grecoparlante) del Imperio romano, y los emperadores bizantinos buscaron su particular réplica de los pretorianos para garantizar su seguridad y protegerse de posibles conspiradores y usurpadores. Fue Basilio II, que reinó a finales del siglo X y comienzos del XI quien, a raíz de una alianza política y militar con Vladimiro I, monarca del Rus de Kiev, de origen vikingo, se rodeó de una guardia de élite foránea encargada en primera instancia como fuerza de combate en contiendas contra sus enemigos orientales, pero convertida finalmente en una muy selecta unidad de guardaespaldas, encargados de velar por la integridad física del monarca. Estos fieros y temibles guerreros vikingos demostraron a lo largo de las décadas sucesivas una lealtad a prueba de todo a la persona del emperador, convirtiéndose en su sombra, y en la de los miembros de la familia real, día y noche. La protección proporcionada por los *Varegos* explica la relativa estabilidad de la institución y el escaso éxito de complots urdidos contra el emperador a lo largo del periodo. En un principio todos los varegos eran de origen escandinavo, si bien poco a poco el acceso a este cuerpo se fue abriendo a anglosajones, escoceses o irlandeses. Los varegos percibían un generoso salario, pero además completaban sus ingresos con el botín obtenido en batalla, y acabaron por convertirse en un emblema de identidad de la monarquía bizantina.

Con fines y objetivos semejantes: evitar usurpaciones e intrigas palaciegas, Genghis Khan reclutó a principios del siglo XIII a su propia guardia, tras sobrevivir a un intento de asesinato perpetrado por otro caudillo mongol, Wang Khan, que terminó en fracaso. Consciente de la vulnerabilidad de su posición, Genghis dio forma a los *Kheshig*, un cuerpo de élite inicialmente formado por ciento cincuenta guerreros, encargados de velar día y noche por la seguridad del líder mongol. Tan es así, que existían dos unidades dentro del mismo cuerpo, los ➔

Sabías que...



Los Argiráspidas, que formaban la guardia personal de Alejandro Magno, siguieron combatiendo a su muerte durante casi una década, con su reputación intacta, a pesar de superar casi todos los 60 años de edad.

FOTOS: GETTY IMAGES

Torguud y los Khevtuul. Los primeros eran los guardias diurnos, que por estar en servicio durante las horas de luz eran además uno de los cuerpos más temibles y eficientes en el campo de batalla de los ejércitos mongoles. Los segundos eran la guardia nocturna, encargados de proteger al Kahn durante sus horas de sueño, abortando cualquier posible conspiración urdida al calor de la oscuridad de la noche. Sólo los mejores guerreros podían ingresar en uno de estos dos cuerpos, compuestos, al menos en origen, exclusivamente por mongoles y turcos.

Los ninjas propiamente dichos eran aldeanos y granjeros que aprendían las artes del ninjutsu para sobrevivir en un mundo especialmente hostil con los desheredados.

Pero no todas las fuerzas de élite han estado siempre del lado de los poderosos. En el Japón del siglo XII, un samurái caído en desgracia llamado Daisuke Togakure, quien había perdido sus tierras, vagaba por las montañas del sureste de Honshu, la isla principal del archipiélago nipón, cuando sus pasos se cruzaron con los de Kain Doshi, un monje guerrero chino que traía consigo los principios de una nueva filosofía de combate con raíces en India y en la propia China. Juntos, codo con codo, desarrollaron una nueva doctrina de guerra irregular, el *ninjutsu*, y fueron los descendientes de Togakure quienes, custodiando sus enseñanzas, crearon el Togakure Ryu, la primera escuela para *ninjas* del país del sol naciente. Desde entonces estos sigilosos e infalibles guerreros que urdían sofisticadas conspiraciones en el abrigo de la noche cayeron en el mito, hasta el punto de convertirse en figuras legendarias que acabaron por devorar y deformar por completo su verdadera dimensión histórica. Muchos de los líderes de los ninjas, como Daisuke, eran samuráis sin *daimyo* (señor feudal) ni castillo en que servir. Pero los ninjas propiamente dichos eran aldeanos y granjeros que aprendían las artes del ninjutsu para sobrevivir en un mundo hostil con los desheredados. Entre las destrezas que aprendían de sus maestros se encontraban el arte del sigilo, el corazón de los principios del ninjutsu; la elaboración de venenos o técnicas de asesinato, y sus servicios eran muy apreciados para la ejecución de operaciones secretas, espionaje y eliminación de rivales. Pero eran un elemento desestabilizador del sistema, y es por ello que los samuráis los temían y detestaban. La mayoría de ellos se concentraban en las provincias de Iga y Koga, refugiados en impenetrables fortalezas, hasta que a finales del siglo XVI fueron aplastados por el ejército de Oda Nobunaga, el primero de los unificadores de Japón, y aunque no desaparecieron completamente, sus días de gloria quedaron definitivamente enterrados.

VAREGOS. Los vikingos demostraron sus habilidades de combate sirviendo en la corte de los emperadores bizantinos.

Mundo moderno

De origen igualmente humilde eran los temibles *Jenízaros* al servicio del Imperio otomano, que el sultán Murad I convirtió hacia 1330 en su particular guardia. No tardaron en convertirse en la gran unidad de infantería de élite de los ejércitos turcos, ganándose una excelente reputación entre sus enemigos, que los reconocían como uno de los cuerpos militares más temibles del mundo. La peculiaridad de los Jenízaros es que eran de origen esclavo. Los turcos los reclutaban a través de un sistema de leva, el *devshirmeh*, que contemplaba la captación de niños no musulmanes procedentes de los territorios balcánicos bajo dominio otomano. Llegó un punto en el que pertenecer a los Jenízaros era el mayor honor al que un niño de familia humilde podía aspirar, y aun a costa de perderlos para siempre, sus propios padres deseaban que sus hijos fueran los escogidos en el proceso de selección. Una vez elegidos, y aun teniendo estatus de esclavos, eran educados y adiestrados en la corte, recibiendo instrucción militar pero también una excelente enseñanza en diversos ámbitos del saber. Los Jenízaros fueron, de hecho, el primer ejército otomano permanente, y al margen de sus

NINJA. Los famosos guerreros sigilosos estaban integrados por aldeanos especialmente entrenados en el arte del ninjutsu.

FOTOS: GETTY IMAGES, ISTOCK

Secretos del Eje

La élite de la élite del ejército alemán durante la Segunda Guerra Mundial fue la celebérrima *División Brandemburgo*. Creada en 1933 a sugerencia del oficial de inteligencia Theodor von Hippel, estaba conformada en su origen por 500 hombres procedentes de la Alta Silesia, capaces de hablar y entender varios idiomas e integrarse entre la gente y costumbres de un buen número de países. A diferencia de cualquier otro militar, tenían autorización para vestir con el uniforme enemigo si la ocasión lo requería y eran expertos en la ejecución de operaciones encubiertas, de sabotaje o control estratégico de infraestructuras, así como en la eliminación de rivales políticos del régimen, despuntando con acciones como el asalto a Radio Gleiwitz en Polonia o la toma de los campos petrolíferos de Maikop, en Rusia, entre otras. En 1943 la unidad se disolvió integrándose en una unidad regular de la Wehrmacht. Mucho más dramática es la historia de los "elegidos" de las fuerzas aéreas de otro de los países miembros del Eje. En 1944, y ante las onerosas derrotas sufridas en las Islas Salomón, Nueva Guinea o el Mar de Filipinas, Japón se estaba quedando sin aviones ni pilotos, por lo que desesperado, y viendo la inmolación espontánea de algunos de sus pilotos que se estrellaron contra buques estadounidenses antes de morir, se creó en octubre de ese año la *Unidad Especial de Ataque*, formada por pilotos suicidas a bordo de Cazas Zero cargados con hasta 250 kilos de explosivos. Era la última esperanza del castigado ejército nipón, y el primer vuelo de kamikazes, liderado por el teniente Yukio Seki, impactó contra los objetivos el 25 de octubre. Pese a la euforia inicial, y una vez superado el brutal impacto psicológico en el enemigo, el programa tuvo resultados discretos sacrificando inútilmente la vida de cientos de pilotos.

DIVISIÓN BRANDEMBURGO. Eran seleccionados entre soldados originarios de la Alta Silesia, con dominio de varios idiomas.

JENÍZAROS. De origen humilde, se convirtieron en guardias personales de los sultanes del Imperio otomano.

obligaciones al servicio personal del sultán, despuntaron como una de las "armas" decisivas del ejército turco, mostrando una pericia sin igual en el uso de las armas de fuego. Al igual que los pretorianos en la antigua Roma, fueron adquiriendo más y más poder con el paso de los siglos hasta acabar convirtiéndose en un elemento desestabilizador, participando en conspiraciones palaciegas hasta que en el siglo XIX el sultán Mahmud II decidió ejecutar a todos sus jenízaros disolviendo el cuerpo definitivamente. Un trágico destino reservado para quienes buscaban convertirse en el verdadero poder detrás del trono.

Por otra parte, el recurrir a combatientes extranjeros para nutrir unidades de élite de los ejércitos dominantes del mundo moderno se ha convertido en una constante. Y uno de los casos más paradigmáticos es sin duda el de los *Gurkhas*, que sirvieron lealmente a la causa británica durante largo tiempo. El estallido en 1814 de un conflicto territorial en el actual Nepal entre la Compañía Británica de las Indias Orientales y la dinastía Gurkha, conocido como la Guerra Anglo-Gurkha, permitió a los británicos descubrir el arrojo excepcional y la valentía sin límites de estos formidables guerreros. Tal es así que a partir de ese momento comenzó su reclutamiento como mercenarios de élite integrados en un cuerpo de fuerzas especiales del ejército de la Compañía Británica de las Indias Orientales.

Por un lado, los Thakur, descendientes de los Gurkhas originales, sólo servían como oficiales, mientras los Gurkhas tibetomongoles ingresaban al ejército en calidad de soldados rasos. Desde entonces los Gurkhas eran reclutados a la edad de diez años, recibiendo cinco años de instrucción que los convertía en excepcionales combatientes listos para los retos militares más exigentes. Los regimientos Gurkhas prestaron servicio en la Guerra Ruso-Turca, en la Primera Guerra Mundial, especialmente en Francia y Oriente Próximo, y en la Segunda Guerra Mundial en escenarios como el norte de África, Italia o Extremo Oriente.

Tras la independencia de India, la mayoría se integró en las filas del ejército indio, aunque algunos se mantuvieron fieles a la causa británica y han continuado combatiendo tras su bandera hasta el día de hoy en conflictos como en Afganistán. M

GURKHA. Los descendientes de los gurkhas originales aún ven acción de combate en el ejército británico.

FOTOS: EFE; GETTY IMAGES

PARA SABER MÁS

Los ninjas de Koga y su código secreto Futaro Yamada. Ed. Quaterni. 2001

ARTISTAS CON DISCAPACIDAD

Inspirac y sensibilidad

La ceguera, la esquizofrenia, las alucinaciones y algunos otros problemas de salud influyeron en la percepción que algunos artistas tuvieron del mundo; en ciertas ocasiones esto marcó un antes y un después en su vida profesional.

Por María Fernanda Morales Colín

Quedó ciego. Pero sus ojos le sirvieron gran parte de su vida como puente para reproducir en un lienzo el mundo que lo rodeaba. Pinceles y pinturas constituían su binomio preferido para dar vida a un lienzo en blanco. Los interiores de los teatros y las academias de ballet se convirtieron en sus escenarios favoritos. Las bailarinas eran sus personajes predilectos; al menos la mitad de sus obras tenían que ver con su delicado movimiento, fina vestimenta y el juego de luces que se crea con cada meneo del cuerpo.

El dejar de plasmar estas escenas fue un cambio radical para Edgar Degas (1834-1917), aquel artista francés que dejó su vida como pintor para dedicarse a la escultura luego de que sus ojos se 'apagaran', aunque no su talento, sensibilidad ni pasión por el arte. Usaba su vista para captar situaciones cotidianas, guardar esas imágenes en su mente y después plasmarlas en un cuadro dentro de su taller, porque a él, a diferencia de otros impresionistas, no le gustaba pintar al aire libre.

Cuando su visión comenzó a fallar, en la década de 1880, sustituyó la pintura por la técnica con pastel, que le permitía explotar contornos suaves y borrosos y no le exigía tanta agudeza visual. También la escultura tomó gran relevancia como parte de sus creaciones. Ante la inminente pérdida visual, sus manos pasaron a ser su principal instrumento para modelar con cera su inspiración favorita: las bailarinas de ballet. Sin embargo, en la única escultura que exhibió en vida, titulada *Pequeña bailarina de 14 años*, usó las herramientas de trabajo que ya no necesitaba: sus amados pinceles. Éstos sirvieron como materia prima para la escultura de 99 centímetros de largo que con el paso del tiempo se convirtió en una de las más famosas en el mundo. Cuando la obra fue exhibida en 1881, causó un gran revuelo entre críticos y artistas de esa época debido a su impactante realismo y facciones bien definidas.

ión

FOTOS: GETTY IMAGES

CAMBIO DE PROFESIÓN. Cuando Edgar Degas presentó problemas visuales, comenzó a dedicarse a la escultura. *Pequeña bailarina de 14 años* es la única que expuso en vida.

Artista enfermo

Los hospitales psiquiátricos han sido en la historia del arte un lugar comúnmente frecuentado por diversos artistas, algunos famosos y otros no tan conocidos. Esta recurrencia ha sido tal que el psiquiatra e historiador del arte alemán Hans Prinzhorn (1886–1933) publicó en 1922 un libro, llamado *El arte de los enfermos mentales*, donde reúne obras de distintos pacientes de hospitales psiquiátricos de Alemania y otros países.

Él trabajaba en la Clínica Psiquiátrica de la Universidad de Heidelberg, en Alemania, donde compiló más de 200 obras que forman parte de su publicación. Dicho psiquiatra es reconocido como uno de los pioneros en el estudio y aplicación de nuevos métodos terapéuticos para impulsar la ocupación creativa.

Hay quienes comenzaron a pintar ya una vez dentro de un hospital psiquiátrico, como el suizo Adolf Wölfli, quien es considerado uno de los mayores exponentes del *art brut*, concepto con el que se denomina a los artistas que no tuvieron una formación académica. Él fue internado en 1895 en el hospital psiquiátrico Waldau de Berna cuando fue diagnosticado de esquizofrenia crónica con elementos paranoicos, ya que presentaba algunos síntomas psicopatológicos, como alucinaciones auditivas y visuales, delirios religiosos, manías persecutorias, trastornos de la memoria y demencia, entre otros. Dado su alto grado de violencia, fue aislado de sus compañeros, y en una ocasión, en 1889, cuando un psiquiatra le proporcionó un lápiz, Wölfli comenzó a dibujar espontáneamente. Proporcionarle material para dibujar le fue condicionado a su buen comportamiento. La creación de este artista engloba más de 25,000 dibujos, papeles y diseños. Su estilo abstracto y geométrico forma obras sumamente ordenadas, con simetría y por lo general llenas de movimiento implícito.

Cuando en 1907 el médico Walter Morgenthaler, uno de los psiquiatras más influyentes en el desarrollo de terapias artísticas, llegó al hospital donde estaba Wölfli, reconoció que sus obras tenían gran valor artístico y gracias a él salieron a la luz en 1921 cuando escribió su monografía "Un enfermo mental como artista" (*Ein Geisteskranker als Künstler*, título original en alemán). A decir del autor, el trabajo artístico de Wölfli no le sirvió como modo terapéutico, sino que lo llevó a internarse más en su enfermedad y no a regresar a la realidad. Sin embargo, esto le ayudó a lograr cierta estabilidad.

La suiza Aloïse Corbaz (1886–1964) también fue una de las artistas que comenzó a pintar cuando fue diagnosticada con esquizofrenia e ingresada a un psiquiátrico. Ella trabajó un tiempo como niñera en Alemania aunque su sueño era ser cantante de ópera; cuando regresó a Suiza en 1913 ya mostraba signos de delirio y agitación, aunque fue hasta 1918 que ingresó en el Hospital Psiquiátrico de Cery y luego en el de La Rosière, ambos en Suiza. Su trabajo artístico lo llevó a cabo en secreto hasta 1936 –usaba tinta, grafito, pasta de dientes e incluso pétalos u hojas aplastadas, pedazos de cartón, sobres o el reverso de calendarios–. Con el tiempo se le proporcionaron lápices de colores y papel. Ella, al igual que Adolf Wölfli, es considerada una de las mayores exponentes del *art brut*. Durante los años que pasó internada hizo 834 dibujos.

En la escultura se distinguían el color natural de la cera, el tutú y las zapatillas de tela con las que estaba vestida, además de los cabellos naturales que formaban una trenza amarrada con un listón. La pequeña figura, más que una escultura, parecía un espécimen humano encerrado en una vitrina. Estaba inspirada en una joven que sirvió como modelo durante mucho tiempo al artista, la cual se llamaba Marie van Goethem y era hija de una lavandera y un sastre.

Durante su vida como escultor y pese a su visión cada vez más deteriorada, Degas realizó alrededor de 150 pequeñas esculturas que abarcaban desde bailarinas hasta caballos en movimiento, otros de los personajes favoritos para sus creaciones.

POCAS LÍNEAS. Mary Cassatt tuvo problemas visuales y sus obras se hicieron menos detalladas.

Problema en común

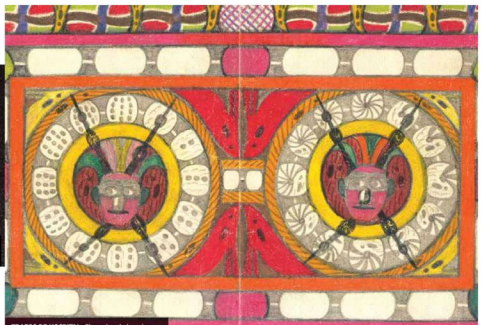
Así como Degas, a lo largo de la historia del arte muchos otros artistas han sufrido alguna discapacidad. En algunos casos, como el suyo, ha sido visual, pero en otros mental, auditiva o incluso física. Sea cual sea, estos problemas han provocado un cambio, en muchas ocasiones muy notorio, en la manera de expresar su creatividad. Por ejemplo, la estadounidense Mary Cassatt (1844-1926) quedó ciega, pero aun así realizó algunas pinturas para apoyar el movimiento en pro del voto femenino. Ella fue amiga de Degas e incluso expuso algunas de sus obras en el Salón de París con el grupo de los impresionistas al que él pertenecía. Casi un tercio de las obras de esta pintora representaban escenas domésticas o retratos de madres jugando o cuidando a sus hijos.

A partir de 1911 esta mujer, que ahora es considerada la impresionista estadounidense más importante, fue diagnosticada con distintas enfermedades: reumatismo, diabetes, neuralgia y cataratas. Su problema visual hizo que a partir de 1912 tuviera grandes dificultades para pintar, pues no podía hacer pinceladas finas. Por ello sus creaciones eran limitadas en el uso de colores. Además cambió su estilo y recurrió, al igual que Degas, a utilizar la técnica de pastel, más posible de realizar cuando la visión disminuye.

Mary Cassatt siguió pintando hasta el año 1914, cuando su vista, cada vez más deteriorada, y la Primera Guerra Mundial, la obligaron a dejar por completo su actividad artística; para esa fecha ya había creado más de 220 obras. Aunque entre 1915 y 1921 fue operada en París, no logró recuperar la vista.

FOTOS: SOTHEBY'S; UNIVERSITÄTSSAMMLUNGEN IN HEIDELBERG, PRINZHORN COLLECTION/ HAMMER MUSEUM

DESDE EL MANICOMIO. El libro *El arte de los enfermos mentales* fue (izq.) publicado por Hans Prinzhorn (aquí) en 1922.



TRAZOS DE HOSPITAL. Ejemplos de las obras que Adolf Wölfli (aquí) y Aloïse Corbaz (abajo) realizaron recluidos en el psiquiátrico.

La ventana de la realidad

Aunque el arte es un fenómeno cultural muy complejo en el que tienen cabida distintos factores como la experiencia personal, la influencia política, el contexto histórico, etcétera, la salud del artista, en especial la visual, adquiere un gran peso en cómo percibe estos componentes y los transmite al momento de pintarlos.

La retina tiene aproximadamente 120 millones de bastones (células que trabajan como fotorreceptores y que permiten la visión cuando la luz es tenue) y 6 millones de conos (otros fotorreceptores que permiten ver en condiciones con buena iluminación y distinguir el color). Ésta funciona como si fuera un dispositivo que usa varias capas de células para codificar la información que se obtiene del exterior y simplificarla. Uno de los aspectos básicos para esta codificación es el contraste, que se logra, por así decirlo, mediante una cadena de distintas células que crean campos receptivos, los cuales son la porción del mundo que la célula percibe.

"La gente reconoce una amplia gama de colores, pero la percepción del color se procesa realmente en términos de contraste en lugar de longitud de onda absoluta. Tenemos pigmentos de cono rojo, verde y azul sensible, pero las células bipolares tienen campos receptivos en el centro que contrastan el rojo contra el verde y el azul con el amarillo. Por lo tanto, no percibimos tanto 'rojo' como para reconocer que algo es más rojo que el área alrededor de él", menciona en su investigación titulada *Vision, Eye Disease and Art* el profesor de oftalmología de la Universidad de Stanford, Michael F. Marmor.

Aunque la oftalmología no puede explicar el arte, la visión se convierte en una herramienta para los artistas, por ello este reconocido oftalmólogo investigó cómo las características normales y anormales llegan a influir en lo que un pintor puede o no plasmar en sus obras.

La visión se convierte en una herramienta; las características normales y anormales pueden influir en lo que un pintor plasma en sus obras.

El pintor francés Claude Monet (1840-1926) padeció cataratas que empeoraron progresivamente y de manera lenta entre los años 1912 y 1922, lo que afectó su agudeza visual e influyó fuertemente en la percepción que él tenía del color. En su estudio, Marmor simuló cómo habrían sido percibidos los colores por Monet con base en las descripciones del artista sobre su enfermedad y mediante filtros para modificar la intensidad del color y el nivel de borrosidad en fotografías digitales.

Durante la investigación, determinó que el artista francés aplicó en exceso colores como el naranja y azul porque con ello trataba de compensar su poca capacidad para distinguirlos; sin embargo, él los percibía en tonalidades amarillo-verdoso. Esta característica de color solamente se presentó cuando su deficiencia visual se intensificó, pues antes de padecer cataratas y después de ser operado de éstas exitosamente en 1923, sus obras se caracterizaron por presentar el mismo estilo, sin exagerar en esas tonalidades.

"Es intrigante mirar las pinturas en serie de Monet, que pintó a menudo el mismo tema en diversas horas del día o en diversas estaciones… No escribió acerca de sus percepciones o intenciones para estas pinturas, pero sabemos que era un observador extraordinariamente sensible de luz y color", asegura el oftalmólogo.

Sabías que...

La mayoría de las cataratas están relacionadas con el envejecimiento. Aunque pueden presentarse en ambos ojos, no se transmiten de uno al otro.

FOTOS: SOTHEBY'S, GETTY IMAGES

PINCELADAS EN FRANCÉS. Las obras de Claude Monet tuvieron gran influencia de azules cuando su discapacidad visual se intensificó.

"Monet utilizó este efecto maravillosamente en *Impresión, sol naciente*, donde el reflejo rojo resplandece del agua porque el rojo y el gris tienen el mismo brillo. Andy Warhol hizo uso de este fenómeno en sus pinturas, tales como los retratos del presidente Mao o de Marilyn Monroe. En algunas pinturas las caras con un color extraño eran fáciles de reconocer porque el rostro era más claro que el pelo; en otras, el brillo de la cara y el pelo era similar, creando una imagen inestable que es difícil de interpretar como un retrato. Los fauvistas franceses y los expresionistas alemanes usaron salvajemente los colores para desafiar nuestras expectativas de color en el arte. Esto funcionó, siempre y cuando los objetos coloreados mostraran relaciones normales de luminancia. Sin embargo, las escenas son difíciles de interpretar cuando las relaciones de brillo no coinciden con la apariencia de la escena en blanco y negro", explica Marmor en su investigación publicada en 2015.

✦ Colores y más colores

Aunque pareciera que reconocemos los objetos por su color, en realidad esto se superpone a la capacidad de discriminación del brillo y del contraste; los circuitos básicos de la retina para discriminar la forma, el movimiento y la profundidad son únicamente impulsados por el brillo. Por ejemplo, a los estudiantes de las escuelas de arte se les enseñan conceptos para entender esta situación como el "valor" (brillo absoluto), el matiz (longitud de onda) y la saturación (dilución con blanco).

La discapacidad visual puede modificar la manera de ver una escena, poner detalles o colores apropiados en un lienzo.

Extraña visión

Uno de los artistas conocidos por sufrir un desequilibrio mental es el neerlandés Vincent van Gogh (1853–1890). Sus obras más tempranas, hechas en Holanda, se caracterizan por ser pinturas de género muy iluminadas y de tonos sombríos, como se puede notar en *Comedores de papas* (1885), pero al mudarse a París en 1886, empezó a dar más luz a su paleta. Un par de años después, cuando vivió en la ciudad de Arles, en el sur de Francia, su vida empezó a dividirse entre la lucidez y ataques de locura. Durante esta época sufrió varios tipos de epilepsia, ataques psicóticos e ideas delirantes. Fue en uno de estos episodios cuando persiguió y amenazó con un cuchillo a su colega francés Paul Gauguin (1848–1903) y más tarde mutiló su propia oreja, la cual ofreció como regalo a una prostituta. A finales de 1888 fue internado en el manicomio de Saint-Rémy para su tratamiento.

Sus cuadros más famosos, de los 900 que realizó en toda su vida, los pintó cuando estuvo en la fase más aguda de su enfermedad. Durante esta época creó *La noche estrellada*, que es su obra más popular y una de las piezas de arte más famosas en la Historia. Las líneas en forma de remolino en el cielo son una posible representación de su estado mental; este estilo es visible en todas las obras que realizó durante su estancia en el manicomio. Aunque muchos médicos difieren en las razones por las que tenía gran aprecio por el color amarillo, una de las teorías más aceptadas es su consumo prolongado de ajenjo, bebida alcohólica tóxica muy popular entre los artistas de aquella época. Esta bebida tiene una toxina llamada tujona, la cual agravó su epilepsia y depresión maniaca, y además provoca que los objetos se vean en color amarillo. Otra de las teorías es que su epilepsia fue tratada con digitalina, medicamento que puede causar que alguien vea en amarillo.

El inglés Louis Wain (1860–1939), conocido como "el pintor de los gatos", o la afamada japonesa Yayoi Kusama (nacida en 1929), son otros más que conocieron un hospital psiquiátrico y su trabajo como artistas comenzó antes de que pisaran ese sitio.

Wain difiere entre sus primeras pinturas y las que realizó tras ser diagnosticado con esquizofrenia progresiva y autismo. Los gatos siempre fueron su tema principal, pero los felinos en sus obras después de sus problemas mentales tenían diferente expresión, colores más llamativos y patrones abstractos. Incluso durante su inclusión en el psiquiátrico, hizo figuras de cerámica con forma de gato, con influencia cubista.

Por su parte, Kusama ingresó a una clínica psiquiátrica en Japón en 1977. Desde pequeña esta artista ha presentado episodios alucinatorios que le han servido como fuente de inspiración para sus obras, caracterizadas por patrones rítmicos y uso improvisado de materiales. Ella dejó por un tiempo su país natal y se mudó a Nueva York, donde sus obras captaron la atención de la vanguardia neoyorquina.

Los problemas mentales influyen drásticamente en la forma en que éstos y otros artistas perciben la realidad y la plasman en sus obras.

FOTOS: GETTY IMAGES

HENRI DE TOULOUSE-LAUTREC.

Otro problema es la alteración en la percepción del color relacionada con las cataratas, como en el caso de Monet, diagnosticado con ellas en 1912. En 1914, el pintor francés describía los rojos como aburridos y fangosos, y en 1918, escribió que escogía los colores por las etiquetas en el tubo. A medida que sus cataratas avanzaron, su vista se volvió más amarillenta y turbia, los azules los percibía más oscuros e indistintos, y los colores le eran apenas reconocibles hacia 1922, cuando aceptó la cirugía debido a que ya no podía leer ni escribir.

Sin detalles

En su estudio, Marmor también analizó el caso de Degas y cómo su degeneración macular (deterioro en el centro de la retina) ocasionó que sus obras carecieran cada vez más de detalles, lo que se contrapone a sus primeras pinturas, las cuales se caracterizaban por la precisión de éstos. Pese a ello, todas sus obras lucían características similares.

En el curso de los años entre 1880 y 1910 –cuando en este último año su visión alcanzó niveles por debajo de 20/400 (lo normal en el humano es 20/20)– su representación de la postura no cambió, pero sus figuras fueron menos acentuadas, con carentes detalles en el cabello, y además los rasgos faciales desaparecieron de manera gradual y perdió sutilezas en el sombreado y delineación de la musculatura.

La degeneración macular también afectó a otros artistas, como a la pintora estadounidense de paisajes y objetos naturales Georgia O'Keeffe (1887-1986), quien fue diagnosticada en 1964, a la edad de 77 años. A pesar de los tratamientos que recibió con rayo láser, su visión había caído por debajo de 20/200 en 1972. Antes de que desarrollara esta enfermedad, sus rocas y paisajes se caracterizaban por impresionantes sombras con delicadeza y finos detalles. Pero ya hacia 1970, los objetos de sus lienzos se hicieron difíciles de distinguir, sin el cuidado y sombreado, pues perdió la capacidad de pintarlos con sutileza.

Caja de herramientas

Así como los pinceles y los pigmentos forman parte de las herramientas de un artista para pintar sus obras, también el contraste, la forma y el color lo son; sin embargo, la edad o las enfermedades afectan el funcionamiento y el estilo de los pintores.

"Debe haber algún punto en el que la discapacidad visual pondrá restricciones sobre lo que un artista puede hacer. Puede modificar la capacidad de ver una escena, poner detalles o colores apropiados en un lienzo, o afinar el trabajo en el estudio y reconocer lo que necesita ser mejorado. Y sin embargo, los artistas con excelente visión pueden elegir su estilo por su propia estética y otras razones, y pintar fotográficamente o abstractamente, en grises o en color, y con precisión o libertad. Por lo tanto, es muy difícil –de hecho, peligroso– mirar una obra de arte y hacer juicios sobre la discapacidad visual o la enfermedad ocular de un artista. Sólo cuando la enfermedad de los ojos o la discapacidad visual está claramente documentada a través de registros históricos o médicos, se pueden establecer correlaciones con lo que el artista dice y hace", apunta Marmor. M

Trazos controlados

Henri tenía 13 años cuando se fracturó el hueso del muslo izquierdo, y un año después le sucedió lo mismo con el derecho. Sus piernas quedaron de tamaño infantil, tan sólo 70 centímetros de largo, mientras que su torso tomó las dimensiones de un adulto. Su estatura total era de 1.54 metros.

Esto lo incapacitó para realizar las actividades típicas de los hombres de su edad y se refugió en el arte. Con el paso de los años Henri de Toulouse-Lautrec (1864-1901) se convirtió en un importante pintor posimpresionista que representaba en la mayoría de sus pinturas el estilo de vida nocturno en el París de finales del siglo XIX.

Algunas de sus obras fueron especialmente creadas para un cabaret llamado Moulin Rouge, muy concurrido en la Ciudad Luz, y algunos otros bares nocturnos. La mayor parte del tiempo de su vida adulta fue alcohólico, e incluso ingresó a un sanatorio poco antes de su muerte, a los casi 37 años de edad. Durante su carrera realizó 737 lienzos, 275 acuarelas y 363 estampas y carteles, además de 5,000 dibujos. Para hacer sus creaciones se sentaba en los bares a beber y observaba la vida bohemia que tenía a su alrededor, hacía un rápido boceto y a la mañana siguiente, en su estudio, lo convertía en una pintura.

FRIDA KAHLO.

Así como a este artista francés su discapacidad física no le impidió crear grandes obras, otro gran ejemplo es la famosa pintora mexicana Frida Kahlo, quien tuvo una vida marcada por la poliomielitis, que padeció a los 6 años, y un accidente a la edad de 18 que le provocó fracturas en varios huesos y lesiones en la espina dorsal.

Su incapacidad para moverse hizo que desistiera de sus aspiraciones para estudiar medicina y comenzara a pintar, posicionándose como una de las pintoras mexicanas más famosas. Sus obras son principalmente autorretratos o naturalezas muertas llenas de colores y formas inspiradas en el folclor mexicano. En algunas de sus pinturas, como *la columna rota* (1944), busca plasmar el dolor físico y emocional que sentía.

La mayor parte de su vida la pintora estuvo inmovilizada con un corsé, acostada en cama o recluida en un cuarto de hospital, preparándose para una cirugía o recuperándose de ella. Por eso tuvo que ayudarse de un espejo bajo el baldaquino de su cama y un caballete que le permitía pintar acostada.

La discapacidad física de estos dos artistas hizo que se recluyeran en el arte. La pintura les sirvió como escaparate a ese problema que los hizo sufrir durante toda su vida pero que los obligó a encontrar su pasión y una forma de mostrarle al mundo su dolor y talento a través de sus fantásticas obras.

PARA SABER MÁS

Males de artistas, enfermedad y creación, de Omar López Mato.

FOTOS: GETTY IMAGES; EFE/ ZUMA PRESS

ESTUDIO DE LOS PECES MÁS PEQUEÑOS DEL MUNDO

Increíble pescadito...

Expertos del Instituto Humboldt en Colombia contribuyen al estudio de la clasificación y los genes de algunos de los peces más pequeños del mundo. Mucho de la biología y biomecánica de estas diminutas criaturas con huesos es aún un signo de interrogación para la ciencia. ¿Qué implicaciones evolutivas tiene semejante miniaturización?

Por Ángela Posada-Swafford

FOTOS: SANTIAGO FELIPE VILLEGAS/INSTITUTO HUMBOLDT

ESTE DIMINUTO bagre adulto de la especie *Ammoglanis pulex* mide 10 mm. Fue recobrado en el río Tomo, Vichada. El récord del pez más pequeño del mundo está en 7.9 mm, en Indonesia.

CARLOS A. LASSO (izq.) y Carlos DoNascimiento buscan bagres adultos de unos pocos milímetros de tamaño entre la arena húmeda de las orillas del río Tomo, en Vichada.

CARLOS DONASCIMIENTO y un grupo de voluntarios buscan bagres diminutos con una red de malla fina en el fondo de un caño junto al río Vichada, en Colombia.

A la orilla de un tranquilo riachuelo cerca del gran Orinoco, río colombo-venezolano, el biólogo Carlos DoNascimiento está buscando peces. Extrañamente, no lo hace dentro del agua, sino entre los granos de arena húmeda que acaba de sacar de los bordes sumergidos de la laguna. Tiene que actuar con rapidez y sumo cuidado: después de todo, se trata de capturar pececillos que, con tamaños que comienzan en 10 milímetros, compiten por estar entre los vertebrados más pequeños del mundo.

"Es imposible colectarlos usando redes tradicionales porque los agujeros son demasiado grandes", comenta DoNascimiento, quien tiene un doctorado de la Universidad Central de Venezuela y desde hace poco más de tres años trabaja como curador de la colección de peces del Instituto Humboldt, ubicado en Villa de Leyva. "Lo que hacemos es tomar una porción de arena con una red de malla bastante fina y sacarla fuera del agua, a la orilla, para desplegar la arena en una superficie amplia y así poder localizar a los animalitos uno a uno", detalla.

Más fácil decirlo que hacerlo porque tan pronto se sienten expuestos, los pequeñitos se entierran nuevamente de cabeza, moviendo el tronco como un gusanito con aletas. Además son medio transparentes, y aparte de los puntos negros de sus ojos y una pincelada de rubor en la cara, su color es casi como el de la arena. Según DoNascimiento, investigador especializado en la relación de parentesco entre los peces de río usando la morfología y la genética, las cuatro especies colectadas son bagres, todas pertenecientes a la familia Trichomycteridae, conocida por producir estas miniaturas de agua dulce.

Dos de ellas son especies nuevas para la ciencia, y están siendo descritas por el biólogo brasileño Mário de Pinna, mentor de DoNascimiento y considerado uno de los gurús en el tema. La tercera está siendo estudiada para determinar su estatus taxonómico. La cuarta especie, que es la del ejemplar de los 10 mm, se llama *Ammoglanis pulex*, y fue descrita hace unos años por De Pinna y su colega Kirk Winemiller, de Texas A&M, en otro río de la Orinoquía venezolana. La información genética de todas ellas está siendo secuenciada en el Humboldt.

Vale mencionar que la región del Neotrópico, es decir las áreas tropicales de las Américas, contiene la diversidad de peces de agua dulce más rica del planeta. Hace algunos años, el Smithsonian Institution clasificó como "peces miniatura" a aquellos que no sobrepasan los 26 milímetros. Desde entonces, se han descrito 213 especies de ellos en las selvas neotropicales, gran parte del grupo de los bagres.

¿Qué ganan?

Pero mucho de la biología y biomecánica de estas diminutas criaturas con huesos es aún un punto de interrogación para la ciencia. ¿Qué implicaciones evolutivas tiene semejante miniaturización? ¿Cómo puede funcionar una espina dorsal con todo y 31 vértebras tan sumamente pequeñas? ¿Qué ganan con ser tan chiquitos?, son algunas preguntas que uno se haría al encontrarse con un organismo de éstos.

En cuanto a su alimentación, los expertos apenas tienen algunos datos anecdóticos relacionados con su captura y sus preferencias de hábitat. "Se presume que algunos se alimentan de pequeños microorganismos como protozoos, rotíferos y nemátodos que viven en los espacios intersticiales de los bancos de arena,

FOTOS: LINA MESA / INSTITUTO HUMBOLDT

donde serían un eslabón en la cadena de vida entre esta microfauna y los animales de mayor tamaño", sugiere DoNascimiento.

Pero otros, como dos de las especies recolectadas en el río Tomo durante la expedición de Colombia BIO a comienzos de 2017, son hematófagos, es decir que se alimentan exclusivamente de sangre. De hecho, están entre los pocos vertebrados que lo hacen. Pertenecen al grupo de peces llamados candirú, sobre los cuales corre la leyenda aparentemente algo infundada de que son capaces de penetrar por la uretra de cualquier incauto que se encuentre sumergido en el río.

"Peces miniatura" son aquellos que no sobrepasan los 26 milímetros de longitud; se han descrito 213 especies.

CANDIRÚ (*Vandellia cirrhosa*)

Lo que se presume es que, como los candirú se alimentan de la sangre de las branquias de otros peces de mayor tamaño, podrían estar orientándose por las emanaciones de compuestos nitrogenados que son liberados precisamente a través de las branquias de los peces, dice el experto venezolano. "Entonces se especula que probablemente estos animalitos son capaces de detectar ciertas concentraciones de amoniaco en el agua, como la orina disuelta a su alrededor. Pero hasta el momento no hay investigaciones científicas sólidas que documenten que son capaces de meterse en la uretra de un bañista."

De todos modos, la anatomía de su boca es suficiente para pensarlo dos veces antes de ir a introducirse en esas aguas.

Según las descripciones de Mário de Pinna, tienen dos conjuntos de dientes especializados en forma de gancho ubicados a los extremos de las mandíbulas y en el centro, formando un parche. Se cree, pero esto no se ha podido verificar, que usan los dientes laterales como arpones para anclarse en la víctima, ➔

IMAGEN de una de las especies de bagres miniatura de la Orinoquia sudamericana.

FOTOS: LINA MESA/INSTITUTO HUMBOLDT; THE NATURAL HISTORY MUSEUM

el pez hospedador, de cuyas branquias van a chupar la sangre. Al mismo tiempo, usan los dientes centrales para hacer una incisión en los capilares que irrigan las branquias, y beber, como haría un murciélago vampiro.

"Una vez que tienen el tubo digestivo repleto de sangre, simplemente se sueltan y se dejan caer al fondo del río, donde pueden enterrarse en la arena para ocultarse mientras digieren su alimento", dice DoNascimiento. "Son animales verdaderamente fascinantes. Parte de mi interés en estudiar a estos peces en miniatura es que cuentan con los mismos sistemas de órganos que el resto de los vertebrados. Entonces, ¿cómo entender el funcionamiento de un sistema digestivo, un sistema nervioso, circulatorio y un cerebro miniaturizados? Y las posibles implicaciones que eso podría tener para implementarlas en la investigación en materia de biomedicina, por ejemplo."

Pensando en esos huesitos, ¿cómo puede calcificarse algo tan chiquitito? Se pregunta. Porque no es cartílago. Estos animales tienen un esqueleto muy bien osificado. Las vértebras y gran parte de los huesos del cráneo están perfectamente conformados por hueso. "Algo característico de los peces miniatura es que ellos, debido precisamente a ese proceso de reducción del tamaño corporal, tienden o bien a perder huesos, o a fusionarlos. Entonces el cráneo, que típicamente en los peces está conformado por un número bastante elevado de huesos, en estos peces tiene menos piezas."

EJEMPLAR DE *GENO TRICHOMYCTERUS* encontrado en el río Orinoco, en el Páramo de Cruz Verde, Colombia.

TRICHOMYCTERUS STEINDACHNERI.

Pegamento subacuático

Otro detalle interesante en los bagres hematófagos miniatura, y que no ha sido investigado en la actualidad, es que tienen unas glándulas a ambos lados del cuerpo, justo encima de las aletas pectorales, llamadas glándulas axilares. "Y cuando uno agarra al animal con la mano, esas glándulas empiezan a secretar un moco bastante pegajoso, que incluso conserva esa propiedad bajo el agua. No se disuelve fácilmente. Y se piensa que este moco le sirve igualmente como un mecanismo de adhesión para no soltarse de su hospedador mientras el pez está nadando", añade DoNascimiento sin ocultar su entusiasmo.

Desde el punto de vista de la bioquímica sería interesante analizar esa sustancia. Copiar su estructura molecular podría llevar a un nuevo invento de pegamentos a prueba de agua, como ya se está haciendo con otras criaturas, incluyendo las babosas y los caracoles. Ésa es otra razón, ya más orientada a las aplicaciones prácticas, que empuja a los científicos a entender sus genes.

Una vez que se tenga la secuenciación de los peces recolectados en Vichada, se publicará un análisis genético y evolutivo de las miniaturas. "Incluiremos en el estudio otro pez que actualmente está extinto. Se trata del 'pez graso de la laguna de Tota', y pertenece a la misma familia de los bagres. Se extinguió a mediados de los años 40, y tenemos un ejemplar. Sólo se conocen ocho ejemplares de esa especie en el mundo y por eso queremos hacer el análisis genético."

Si poco sabemos de los genes de estos minibagres en la familia Trichomycteridae,

Estos animales tienen un esqueleto bien osificado. Las vértebras y parte del cráneo están conformados por hueso.

FOTOS: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

PAEDOCYPRIS PROGENETICA.

El más pequeño

Tomando en cuenta el largo de la cabeza a la cola, el pez más pequeño del mundo fue descubierto en 2012 en los ríos de la isla indonesia de Sumatra. Es un diminuto gobi llamado *Paedocypris progenetica*, y el espécimen descrito es el de una hembra adulta de 7.9 milímetros de longitud. Un tiempo fue el vertebrado más pequeño del planeta, hasta que fue descrita la ranita *Paedophryne amauensis*, de 7.7 milímetros, proveniente de Papua Nueva Guinea.

PAEDOPHRYNE AMAUENSIS.

menos aún de sus fósiles, de los cuales sólo existe uno conocido en todo el planeta. Fue descrito en 2009 por Sergio Bogan y Federico Agnolin, de la Fundación de Historia Natural Félix de Azara, y el Museo Argentino de Ciencias Naturales respectivamente, en un lugar llamado Formación Monte Hermoso, al sur de la provincia de Buenos Aires. Se trata de dos huesos del área del opérculo, una placa de hueso duro que protege las branquias de los peces óseos, que tienen entre cuatro y cinco millones de años de antigüedad.

DoNascimiento es coautor de un estudio publicado en *Molecular Phylogenetics and Evolution*, según el cual la familia de los bagres miniatura se habría originado hace unos 103 millones de años, en el Cretácico inferior. "Nuestro trabajo vendría a ser el primer análisis temporal realizado para la familia", dice el científico, que también fue profesor en la Universidad de Carabobo, e investigador en el Museo de Historia Natural La Salle, una de las principales colecciones zoológicas de Venezuela.

Uno se pregunta qué relación tendrán los bagres pequeños con los monstruos de dos y tres metros de largo que habitan en los ríos de Sudamérica y de Asia, ya que todos pertenecen al mismo grupo (Siluriformes). La relación podría ser su conexión con el medio ambiente: como están restringidos a las aguas dulces del planeta, su presencia es un indicador de la calidad del agua en ríos y lagos. Existen bagres incluso dentro de las cuevas, como demostraron las dos nuevas especies halladas en otras expediciones de Colombia BIO a Santander y Antioquia. Estos cavernícolas (que no son miniatura) no sólo son ciegos, sino que a diferencia de los de los ríos superficiales, están más relacionados con bagres en otros países sudamericanos. En ese sentido podrían incluso arrojar información sobre los efectos del levantamiento de los Andes en la biota del continente. En pocas palabras, cuando se trata de bagres, especialmente los más pequeños, casi todo está por hacerse.

"Debe haber bastantes más especies de bagres miniatura ahí afuera", anota Carlos DoNascimiento. "La tasa de descubrimiento se ha incrementado en la última década porque los investigadores han puesto la atención en esos nichos que se encontraban poco muestreados antes. Entonces esto nos da la oportunidad de interactuar con grupos de investigadores en otros países que también se encuentran trabajando con estos mismos peces de los cuales se sabe tan poco."

En el playón del riachuelo que muere en el Orinoco, el minúsculo *Ammoglanis pulex* se entierra de cabeza dentro de su trampa de arena, como si quisiera evadir a los *paparazzi* que lo quieren presentar ante el mundo. La verdad es que gracias a estas delicadas criaturas estamos empezando a arañar la superficie de la nueva ecología de las miniaturas vertebradas. Por eso los hallazgos en Colombia son considerados como granos de oro dentro de esta playa del conocimiento. M

PARA SABER MÁS

www.humboldt.org.co Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

FOTOS: BJÖRN THORSBÄRANDER, SIEMOREPICTURES.BLOGSPOT.IN

FOTOS: GETTY IMAGES

ESPIRITISMO EN EL SIGLO XIX

Hablan las ánimas

La vida después de la muerte ha sido fuente de angustias y esperanzas para el género humano. En el siglo XIX las doctrinas espiritistas de Allan Kardec fueron la respuesta ante la pregunta que todos nos hacemos: ¿qué nos espera después de nuestro último aliento?

Por Omar Delgado

El siglo XIX representó un salto inmenso en la civilización humana. En él se consolidó el desarrollo tecnológico iniciado durante la primera revolución industrial de finales del siglo XVIII y continuó con la notable serie de descubrimientos e inventos que verían la luz durante esos vertiginosos años decimonónicos. Lo mismo las vacunas de Jenner y Pasteur que el avance del transporte y las redes ferroviarias; el nacimiento de las teorías marxistas y el psicoanálisis; lo mismo la luz eléctrica o el teléfono que la teoría de la selección natural de Darwin, lo cierto es que el mundo ya jamás sería el de antes. Hay una constante que unificó el espíritu de toda esa época: la visión del progreso de la humanidad que traería la ciencia. Luego de siglos en los que Occidente estuvo subyugado por las ideas religiosas, el racionalismo se impuso como instrumento articulador de la realidad. Primero con René Descartes a mediados del siglo XVIII, y luego con los enciclopedistas franceses, la influencia de las doctrinas cristianas se fueron retrayendo para dejar a la ciencia y al empirismo el lugar central del pensamiento humano. Si bien Dios no había muerto –faltaban todavía algunas décadas para que Nietzsche declarara su defunción–, sí había tomado una jubilación anticipada.

SUSTO. Ilustración de 1886 que describe la aparición (fraudulenta) de un espíritu en una sesión de William Eglinton.

Todo lo anterior hizo que pensadores como John Stuart Mill y Auguste Comte desarrollaran la filosofía del positivismo, que postulaba que sólo a base de la experimentación verificable era posible generar conocimientos válidos y útiles. La ciencia se convertía, por encima de la religión y del arte, en el instrumento por definición para comprender y manipular al mundo. El positivismo se convirtió en la doctrina de los conquistadores y exploradores: la naturaleza estaba frente al hombre, en estado salvaje, en espera de ser domesticada para el beneficio de la raza humana. Todo lo anterior tuvo un impacto abrumador en el orden político de las naciones de Occidente: muchas de las antiguas monarquías se sustituyeron por repúblicas –casos paradigmáticos el de Francia, Estados Unidos y las antiguas colonias españolas–, y los reinos que sobrevivieron adoptaron la nueva visión para hacer crecer a sus pueblos.

En este siglo de maravillas se exploraron nuevos campos del conocimiento que, en su aplicación práctica, dieron como resultado ingenios nunca vistos antes en la historia de la humanidad. Por ejemplo, a comienzos de la década de 1830 el científico estadounidense Samuel Morse (1791-1872) desarrollaría el primer sistema de comunicación a grandes distancias conocido como el telégrafo, que permitía lo impensable: "hablar" con alguien que estaba a cientos o miles de kilómetros de distancia. Tal ingenio representó la condensación de los descubrimientos de André ➧

Marie Ampère, Alessandro Volta y Georg Simon Ohm, quienes habían investigado desde distintos ángulos las propiedades de una fascinante forma de energía que hasta ese entonces sólo era palpable en los relámpagos y en ciertas especies de anguila marina: el electromagnetismo. Morse no sólo inventó el primer telégrafo –de hilos–, sino que también desarrolló el código que lleva su nombre, mismo que permitía utilizar los pulsos electromagnéticos para codificar los mensajes de manera práctica y veloz.

El invento de Morse, sobra decirlo, revolucionó la sociedad decimonónica al permitir que se intercambiaran mensajes breves entre países, e incluso entre continentes, en sólo unos segundos. En ese sentido, hay que reflexionar en el impacto emocional que el nuevo invento tuvo en la gente común: por un lado, se trataba propiamente de una 'fuerza invisible', aunque palpable, como el electromagnetismo; por otro, la posibilidad de comunicarse con gente a distancias impensables. En ese sentido, seguro pensó más de una señorita o caballero, asombrados por el ingenio de Morse, ¿por qué no podría desarrollarse un telégrafo, o algún otro invento, para comunicarse con los muertos?

La respuesta llegó en 1857 con el pensador y místico francés Allan Kardec, quien es considerado el padre del espiritismo moderno.

Los muertos que susurran

Los intentos del ser humano por entablar una comunicación con otro plano de la existencia datan del inicio mismo de las civilizaciones: ya sea a partir de espejos, charcos de sangre –como el que utilizó Odiseo para llamar a la sombra del profeta Tiresias–, cartas y otros instrumentos, el hombre ha intentado recibir mensajes de ultratumba y a partir de ellos ganar batallas, encontrar tesoros o simplemente validar que la muerte no es la extinción de la conciencia. Sin embargo, todos estos procedimientos antiguos, al llegar la edad de la razón, fueron considerados supercherías al igual que las religiones.

El espiritismo moderno surge y se arraiga a mediados del siglo XIX, a partir de la difusión de la obra de Kardec (ver recuadro "El telegrafista de los muertos"). A pesar de su pensamiento de avanzada, de su fe por el racionalismo y de los inventos que un día sí y otro también asombraban al mundo, el hombre decimonónico continuaba sufriendo por la incertidumbre de la muerte. Finalmente la religión, con todo su fanatismo y manipulación, consolaba al hombre al afirmar que habría una existencia después de la muerte. Ya fuera en el cielo, en el infierno, o en el purgatorio, su espíritu seguiría existiendo. Al negar el pensamiento mágico, el positivismo dejó un vacío en la conciencia social, que sería ocupado por la doctrina de Kardec.

La disciplina espiritista logró consolar esa angustia por la muerte sin negar la fe en el poder omnipresente de la ciencia. Por principio de cuentas, en su obra *El libro de los espíritus*, publicada en 1857, el místico francés postulaba la existencia de un mundo paralelo en donde los seres siguen existiendo después de su presencia física; que estos seres, llamados espíritus, se podían dividir en varias categorías de acuerdo con su perfeccionamiento moral, y que existían hombres y mujeres dotados para contactar con ellos. Kardec, estudioso de los fenómenos electromagnéticos, consideró que el mundo espiritual funcionaba con las mismas bases; que el espíritu no era sino un fluido que podía, en un momento, tomar el control de una persona –por medio de la posesión– o por medio de la manipulación parcial –como, por ejemplo, en las prácticas de escritura automática–. Ese fluido era el vehículo por el cual los espíritus podían afectar el mundo material; esa misma sustancia, bajo ciertas circunstancias muy particulares, podía materializarse en forma de una sustancia llamada 'ectoplasma'.

ÉPOCA. Harry Houdini, junto a su esposa Beatrice Rahner y su madre Cecilia Steiner Weiss.

Protagonistas indiscutibles de esta práctica eran los 'médiums', personas dotadas desde su nacimiento para servir como canal a las entidades espirituales. José Mariano Leyva, en su libro *El ocaso de los espíritus*, afirma que existían diversos tipos de personas capaces de interactuar con el mundo espiritual:

[…] Existe también una clasificación de los médiums basada en la forma en la que se manifiestan los espíritus a través de ellos. Los sensitivos son aquellos que sienten al espíritu; los auditivos, los que lo oyen; los parlantes son los utilizados por los espíritus para hablar; videntes, quienes los ven, y sonámbulos, los que realizan la comunicación dormidos. Pero todos los médiums, sin importar su manera de comunicarse, saben controlar el elemento físico que permite que se realice toda conexión espiritual: el fluido universal que «es el que actúa sobre la materia» y es usado por los espíritus para mover los objetos terrenos.

Estudioso también de la teoría de la evolución de Darwin, Kardec asignó una jerarquía a los espíritus de acuerdo con su desarrollo moral. En primer lugar, el espíritu perfecto era Dios. Bajo él, estaban los espíritus de primer orden o puros. Éstos son los que no sufren ninguna influencia del mundo material; son sabios y justos y pueden servir de guías para médiums y otros espíritus de menor jerarquía. Luego están los de segundo orden o espíritus buenos, que son aquellos que están predispuestos al bien pero que no están lo suficientemente depurados del mundo material. Finalmente se encuentran los de tercer orden o imperfectos, que son aquellos que por su adhesión a las pasiones tales como el egoísmo y el odio son propensos a la maldad. Los espíritus, al igual que las especies, pueden evolucionar en su perfeccionamiento y alcanzar grados cada vez más altos.

Sabías que...

Arthur Conan Doyle, además de ser el autor consentido de la reina Victoria por su saga de *Sherlock Holmes*, era también un espiritista militante.

FOTOS: GETTY IMAGES

Houdini contra los médiums

A comienzos de siglo XX, una de las figuras que podía llenar cualquier teatro del mundo era el mago y escapista austrohúngaro Harry Houdini (1874-1926). Todo mundo conoce sus proezas en el escenario, aunque muy pocos saben que también fue el más feroz enemigo de los espiritistas.

Houdini era un hombre contradictorio, que lo mismo exhibía a todos los charlatanes que encontraba, al tiempo que vislumbraba la posibilidad de la comunicación con el Más Allá. El mago amaba a su madre, de nombre Cecilia Steiner, con devoción casi enfermiza, así que cuando la anciana falleció, Houdini buscó por todos los medios alguna manera de comunicarse con ella. En una sesión espiritista, una médium le dio un mensaje, aparentemente redactado por la anciana, escrito en inglés. Extrañado debido a que su madre jamás había aprendido dicho idioma, Houdini comentó el hecho con su amigo del alma, Arthur Conan Doyle. El autor de *Sherlock Holmes* le dijo muy suavemente que quizá Cecilia había aprendido inglés en el otro mundo. Esto fue suficiente para que el mago, furioso por lo que consideró una burla, le retirara la palabra de por vida a su otrora camarada.

Houdini falleció el 31 de octubre de 1926 debido a una peritonitis consecuencia de una tontería: después de una de sus presentaciones, un estudiante borracho le propinó un puñetazo en el costado para comprobar su legendaria fortaleza. Como el mago estaba desprevenido, no pudo preparar su cuerpo y el impacto le reventó el apéndice. Muchos médiums que habían sido descubiertos por él afirmaron que el mago irlandés recibió el justo castigo a sus actos en contra de los espíritu.

Quizá el mago se hubiera revolcado en su tumba de saber que, poco después de su deceso, su viuda Beatrice Houdini y un médium de nombre Arthur Ford afirmaban que el gran escapista había enviado un mensaje desde el Más Allá. Aparentemente, Harry y su esposa habían pactado comunicarse en caso de la muerte de alguno por medio de "un código que sólo ellos dos conocían". Sin embargo, varios magos desmintieron la noticia afirmando que el supuesto código ultrasecreto era de uso común entre los magos. Beatrice, tiempo después, aceptaría que "algunas de las cosas que había dicho no eran muy exactas".

La obra de Kardec facilitó la práctica del espiritismo, haciendo que un par de personas con un poco de curiosidad y mucho tiempo libre fueran capaces de invocar a los muertos. Para hacer una sesión, sólo hacía falta una mesa, un grupo de amigos, quizá alguien con capacidades mediúmnicas –en cualquiera de las variantes–, y tal vez algún método para facilitar la comunicación, como una tabla ouija o un péndulo. La sesión espiritista clásica iniciaba con la invocación de alguna entidad superior que protegiera al médium en su incursión al otro mundo. Posteriormente, con la ayuda del espíritu guía, buscar al ánima con la que se quería contactar. Si era localizado y tenía ganas de charlar, el espíritu invocado daba su mensaje, ya fuera escrito –por medio de algún escribiente–, o hablado –cuando era lo suficientemente fuerte como para entrar en el cuerpo de alguno de los asistentes y hacer uso de sus cuerdas vocales–. Una vez concluida la comunicación, el muerto se alejaba. Por supuesto, este proceso no estaba exento de riesgos: un alma de bajo nivel podía interponerse e incluso tratar de forzar al médium. En esas ocasiones no eran raros los golpes, las mesas flotantes y las materializaciones de ectoplasma.

El espiritismo fue el gran entretenimiento de las clases acomodadas de Occidente durante los últimos años del siglo XIX. Grandes figuras del arte y de la ciencia, tales como Víctor Hugo, Charles Dickens, William Crookes o Camille Flammarion, militaron entre sus filas. En México, el espiritismo tuvo tal peso que incluso el iniciador de la Revolución Mexicana, Francisco I. Madero, afirmaba ser guiado por espíritus descarnados.

El espiritismo logró consolar esa antigua angustia por la muerte sin negar la fe en el poder omnipresente de la ciencia.

Espiritismo a la mexicana

En 1884, luego de la segunda y definitiva reelección como presidente del general Porfirio Díaz, se consolidó en el poder un grupo de políticos conocidos como "Los Científicos". Algunos de ellos eran viejos liberales de los tiempos de Benito Juárez, pero la mayoría eran hombres educados en Europa que consideraban rigurosamente al progreso como la única manera posible de hacer prosperar al país. Hombres como Francisco Bulnes, Justo Sierra, Francisco Cosmes, Guillermo Landa y Escandón, Emilio Rabasa, Rafael Reyes Spíndola, entre muchos otros, dirigían los destinos de la nación desde la industria, la academia, la política o el arte. Por razones históricas, este grupo de hombres estaba relativamente alejado de la religión católica –las heridas de la Reforma de 1857 seguían latentes–, por lo que muchos de ellos buscaron en el espiritismo bien un entretenimiento, bien una guía moral para sus actos. El gran difusor de la doctrina de Kardec fue el general jalisciense Refugio I. González, veterano de la guerra de Reforma y de la Intervención francesa. El general González fue un asiduo visitante de aquellas tertulias espiritistas, además de ser un feroz anticatólico, por lo que en 1870, inspirado por sus dos pasiones, funda la revista *La Ilustración Espírita*, publicación que fue el principal órgano de difusión de la doctrina. Dicha revista mantuvo vivas las ideas de Kardec –y de prominentes espiritistas mexicanos–, de manera intermitente, desde el año de su fundación hasta 1893. *La Ilustración Espírita* incluso sobrevivió a su fundador, pues a su muerte, su hijo continuó publicándola hasta que el factor económico lo impidió. Por sus páginas transitaron colaboraciones de gente de la talla de Manuel Gutiérrez Nájera, Juan de Dios Peza, Pedro Castera y Justo Sierra. Incluso Santiago Sierra, hermano de Justo, fue uno de los más importantes teóricos del espiritismo en el país. La revista de Refugio González se presentaba como "científica", pues alternaba textos medianamente serios con los dedicados a la invocación de las ánimas. Incluso tuvo su versión infantil. En ella, mientras que a los niños se les explicaban los misterios de la física y el electromagnetismo, a sus padres se les daban consejos para invocar de manera más práctica a los difuntos.

La Ilustración Espírita no tuvo gran difusión en la sociedad mexicana ya que se manejaba por medio de suscripciones. Sin embargo, adquirió gran prestigio en su momento, siendo rival de otras publicaciones semejantes de España y Francia.

El telegrafista de los muertos

MEMORIAL. Busto de Allan Kardec, en el cementerio Père Lachaise.

En el cementerio de Père Lachaise hay una tumba, cercana a la de Guillaume Apollinare y Honoré de Balzac, que es lugar de peregrinación constante. Está adornada con un dolmen de granito gris y es usual que siempre tenga una ofrenda de flores o una vela encendida. También es frecuente que haya dolientes frente a ella, algunos en plácida meditación y otros intentando comunicarse con quien yace bajo el monumento. Es la tumba de Allan Kardec.

Nacido como Hippolyte Léon Denizard Rivail, vio la luz el 3 de octubre de 1804. Vivió en su natal Lyon durante los primeros años de su vida, interesándose por las disciplinas de la medicina y la filosofía. Sus inquietudes lo llevaron a Suiza, a educarse bajo la tutela del célebre profesor Johann Pestalozzi. Años después, ya de regreso en su país de origen, el futuro Allan Kardek se dedicó a la pedagogía, publicando en sus inicios sendos libros de aritmética y matemáticas. Sin embargo, por aquel tiempo también se interesó por los nacientes estudios de electromagnetismo y por ciertos trucos de prestidigitación como "mesas danzantes" o "mesas giratorias". Cabe mencionar que, a pesar de que en ese tiempo ya estaba de moda el espiritismo, aún era una disciplina de excéntricos y ociosos. En 1854, haciendo caso a la sugerencia de un espíritu con el que entabló contacto, abandonó su primer nombre para rebautizarse con el que le daría fama universal. En 1857 escribió el primero de sus textos, *El libro de los espíritus*. En él Kardec sistematizaba las prácticas espiritistas que había conocido, dotándolas de un corpus teórico que le daba apariencia de una ciencia experimental. El libro tuvo un éxito abrumador; se agotó a los pocos meses de publicado y pronto se tradujo a más de 10 idiomas. Luego escribiría *El libro de los médiums*, donde explicaba cómo una persona podía convertirse en vehículo de las ánimas desarnadas. Así, Kardec se convirtió en el decano del espiritismo.

Sus obras tuvieron un impacto profundo en Europa y América durante más de 50 años, ya que a partir de ellas los curiosos podían "contactar" a los finados con una metodología asequible a todos. Muchos de los prohombres de finales del siglo XIX fueron simpatizantes o militantes convencidos del espiritismo.

Allan Kardec murió a los 64 años, afectado por una enfermedad cardiaca derivada del agotamiento. Al parecer, los espíritus resultaron ser unos patrones muy exigentes.

◆ El apóstol de Kardec

Los hechos de la biografía de Francisco I. Madero son bien conocidos por la mayoría de los mexicanos. Considerado el iniciador de la revolución de 1910, sucedió en la presidencia a Porfirio Díaz en 1911. Luego de ser traicionado por Victoriano Huerta, Madero y José María Pino Suárez, su vicepresidente, fueron asesinados el 22 de febrero de 1913, durante el episodio histórico conocido como la "Decena trágica".

Una faceta poco conocida fue su adhesión al espiritismo. La infancia y juventud de Francisco I. Madero fue como la de cualquier joven de clase alta: estudió en varios colegios de monjas en Saltillo y luego fue a estudiar administración a Francia y a Estados Unidos. En sus memorias, él mismo se describe como un disoluto, con gran afición por la fiesta y las mujeres de la vida galante. Sin embargo, una circunstancia cambió totalmente su vida: un día llegó a sus manos un número de la publicación *La Revue Spirite* fundada por el mismísimo Kardec. Al fiestero joven lo sedujeron de inmediato las ideas del místico francés, y pronto sustituyó los prostíbulos parisinos por las sesiones espiritistas. En ellas, se entrenó como médium escribiente y adoptó a varios espíritus guías. Entre ellos, se encontraba uno de sus hermanos pequeños, de nombre Raúl, quien había muerto durante un incendio en el rancho familiar.

Cuando regresó a México, el joven Francisco era otro: adoptó el vegetarianismo y, célibe –a pesar de casarse años después–, tomó las riendas de la hacienda familiar. Además, con el tiempo, se interesó en política, volviéndose un ferviente antirreeleccionista.

Además de su obra política, quien posteriormente sería llamado el "Apóstol de la democracia" dejó registro de su paso por el mundo del espiritismo tanto en sus *Memorias* como en las cartas que escribía durante las sesiones espiritistas, en las que hace una crónica de sus experimentos mediúmnicos. Dichos textos abarcan desde reflexiones cotidianas hasta sugerencias que le hacen los espíritus en referencia a su salud y sus hábitos. En 1901, su hermano Raúl le escribió un mensaje en donde le mandaba a velar por los pobres y desfavorecidos:

"Procuren estudiar el modo de socorrer a algunas personas que lo necesitan. El sistema que has pensado me parece bien. No es justo que tanta gente sufra los tormentos del hambre, cuando tú puedes y debes evitarlo."

Además del hermano fallecido, otro espíritu descarnado, identificado como "José" en las cartas, le daba consejos específicos acerca de su militancia política. Al paso de los años, el pequeño Raúl se fue retirando de las sesiones, dejándole el lugar principal al mencionado "José", quien sería la mayor influencia para las trascendentes decisiones que tomaría Madero en los años siguientes. En una de las cartas, fechada en julio de 1908, "José" le hace vislumbrar a Francisco su futuro:

"Tu porvenir es grandioso, tú debes de tener fe sin límites en él; debes de consagrar tus energías todas a prepararlo, preparándote para la lucha, desarrollando tus fuerzas, ensanchando tus conocimientos, elevando tu espíritu y aumentando el número de tus correligionarios por medio de una correspondencia activísima."

Madero creía que este espíritu guía no era sino el general José María Morelos y Pavón, uno de los caudillos de la Independencia de México, quien lo enriquecía con sus opiniones personales sobre el estado del país y lo impulsaba a tomar un papel más activo en la lucha contra la tiranía. En otra sesión, fechada en ese mismo mes, "José" critica al presidente Porfirio Díaz:

Sabías que...

Kardec también escribió *El evangelio según el espiritismo*, donde daba la versión "real" de las Sagradas Escrituras. Algunos místicos mexicanos como Teresa Urrea o el Niño Fidencio seguían doctrinas similares a las de él.

FOTOS: GETTY IMAGES

"[…] Sin embargo, ya está viejo, ya no tiene las mismas energías, siente vacilar todo a su alrededor, siente que se derrumba el edificio, puesto que el edificio es él."

"José" acompañaría a Madero en los años siguientes. Estuvo con él durante su contacto con el Partido Liberal Mexicano, en su campaña por la presidencia; en San Luis, donde el coahuilense estuvo recluido por orden de Díaz. Además, supuestamente le ayudó a elaborar el libro *La sucesión presidencial de 1910*, el mismo que detonaría el movimiento armado. Madero continuaría asesorándose por sus ánimas durante su presidencia, pero tomaría infaustas decisiones que lo llevarían a ser asesinado a mansalva. Quizá los espectros ansiaban su compañía en el otro mundo.

Samba de ultratumba

Brasil es el país latinoamericano con más espiritistas activos en la actualidad. Para comprender dicho fenómeno es necesario revisar sus características religiosas: de manera cotidiana gran parte de sus 210 millones de habitantes mezclan la práctica del catolicismo más aguerrido con el candombé, conjunto de creencias provenientes de las religiones animistas de Benin, el antiguo reino de Dahomey y Nigeria, en África. Los creyentes tienen fuertemente arraigado el culto a los muertos, a quienes consideran entes activos en el mundo material. Debido a lo anterior, Brasil fue terreno fértil durante el siglo XIX para la doctrina de Kardec.

La primera sesión espiritista documentada en territorio brasileño tuvo lugar en la ciudad de Salvador de Bahía, en septiembre de 1865, apenas ocho años después de la primera edición de *El libro de los espíritus*. La llevó a cabo un grupo de intelectuales locales que habían tenido contacto con las ideas del místico francés y que estaban interesados en el fenómeno de las "mesas giratorias". Los asistentes, al principio guiados por la curiosidad, pronto se asombraron cuando uno de ellos comenzó a escribir una carta de manera automática. Al terminar, la misiva resultante anunciaba que en la sesión se había presentado un espíritu descarnado, quien se identificó solamente como Anjo de Deus.

Después de esta sesión las ideas espiritistas tardaron poco tiempo en darse a conocer en todas las provincias del país. El crecimiento fue a tal grado que el mismo Kardec lo celebró en una edición de *La Revue Spirite* de 1864. Cuatro años antes, en 1860, Casimir Lieutaud, director del prestigiado Colegio Francés, publicó el primer libro del tema escrito en portugués, mismo que llevaba como título *Os tempos são chegados*. Lieutaud era miembro de la élite gobernante brasileña, francófila y librepensadora. El espiritismo, en aquel tiempo, fue muy bien recibido por la corte del entonces emperador brasileño Pedro II. Era un grupo de personas de filosofía preponderantemente positivista, sin ligaduras con el catolicismo y con suficiente criterio.

Lo anterior molestó al alto clero brasileño, el cual intentó luchar contra la expansión de ideas que consideraba heréticas. Salvador de Bahía se convirtió en el epicentro del espiritismo del país cuando Teles de Menezes fundó en marzo de 1869 el primer periódico especializado del territorio: *O Écho d'Além-Tumulo*, publicación bimestral que lo mismo escandalizó a los católicos más fanáticos que a los terratenientes del interior, principalmente debido a sus ideas: el espiritismo brasileño pugnaba por la abolición de la esclavitud. En 1875 surgieron en Río de Janeiro la versión local de la *La Revue Spirite* , y en Río Grande, el periódico *O Espírita*. Antes de que terminara el siglo había en el territorio medio centenar de publicaciones similares.

Una característica del espiritismo brasileño, quizá la que causó su gran aceptación entre la gente común, fue la vocación social que tenía. Los militantes espiritistas del país seguían con fidelidad los postulados de solidaridad y compasión defendidos por Kardec, y la mayoría de los centros que se fundaron actuaban también como dispensarios que proveían de atención médica y consuelo a esclavos, pobres y enfermos mentales. El trabajo comunitario, vehículo para el perfeccionamiento del ser humano según el místico francés, hizo que el espiritismo brasileño dejara de ser una diversión de ricos ociosos para convertirse en una verdadera doctrina de acción social.

Figura central de este nuevo movimiento fue Adolfo Bezerra de Menezes, quien en poco tiempo obtuvo el título de "Médico dos pobres". Fue elegido presidente de la Federación Espírita en 1889 y durante su gestión logró aglutinar a la mayoría de las sociedades espíritas bajo su mando. Además, fue quien libró la batalla legal cuando el código penal de 1890 criminalizó las actividades esotéricas y adivinatorias. Su habilidad política consiguió que ese mismo año el flamante presidente Deodoro da Fonseca dispensara de la prohibición a médiums y espiritistas al argumentar el valor de la labor social que llevaban a cabo. Para esa época, las ideas de Kardec ya se habían amalgamado con las religiones africanas, por lo que hubiera sido imposible combatirlas por el Estado. Bezerra de Menezes murió en 1900.

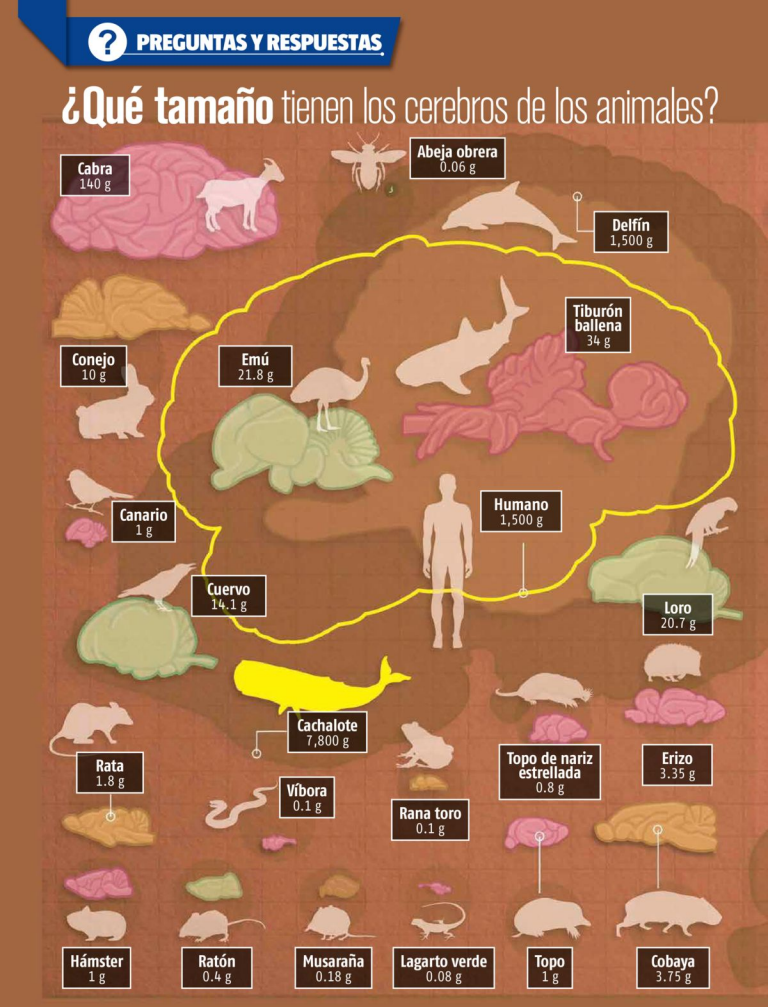
Durante el siglo XX, el espiritismo en Brasil, a diferencia de lo que ocurrió en otras partes del mundo, se consolidó. Figura central en este proceso fue Francisco de Paula Cândido, conocido internacionalmente como Chico Xavier. Nació en Minas Gerais en 1910 y desde muy pequeño afirmaba escuchar voces que lo aconsejaban acerca de sus acciones. Se acercó al espiritismo en la juventud y en 1932 publicó su primer libro como maestro espirita: *Parnaso de Além-Túmulo*. A partir de ese entonces tuvo una vertiginosa carrera como figura mediática y difusor de la teoría espírita. Publicó más de 400 libros –algunos de ellos, populares novelas "firmadas" por los espíritus de autores brasileños muertos–. Por otro lado, llevó sus postulados a la televisión, pues su carisma lo hizo asiduo a las cámaras –eran especialmente populares las polémicas que entablaba con los representantes de la Iglesia brasileña–. Chico Xavier basó su popularidad en una constante labor de asistencia social realizada a través de la Federación Espiritista Brasileña, además de que todas las ganancias que se obtenían de sus libros –algunos auténticos *best sellers*– las dedicaba íntegramente a labores de caridad. Fue una figura predominante en la sociedad brasileña durante buena parte del siglo XX.

A su muerte en 2002, había 3 millones de espiritistas en Brasil y 40 millones de simpatizantes no declarados, población mucho más grande que la de muchos países europeos. M

PARA SABER MÁS

El ocaso de los espíritus. El espiritismo en México en el siglo XIX, de José Mariano Leyva. Ediciones Cal y Arena.

¿Qué tamaño tienen los cerebros de los animales?



Se ha comentado que en el tamaño de la masa encefálica estuvo el secreto de nuestra evolución como especie. Aunque no es concluyente, estudios han encontrado una relación entre el volumen y la inteligencia psicométrica; sin embargo, los animales no necesariamente tienen las mismas necesidades, debido a que se desarrollan en ambientes muy diferentes y requieren de habilidades distintas para sobrevivir. Quizá la distinción se encuentre en la proporción entre el peso del cerebro y el peso del cuerpo. En los humanos puede ser 1-50, mientras que en muchos animales es 1-180. En aves es de 1-220. M

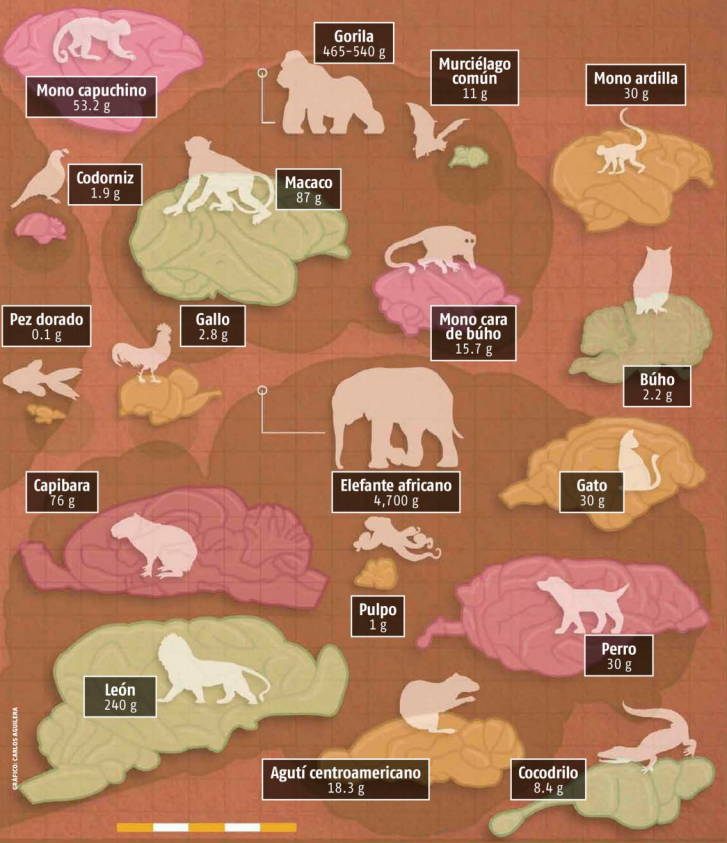


GRÁFICO: CARLOS ARDILEIA

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

¿Por qué los huracanes llevan nombres de personas?

Durante cientos de años en las islas del Caribe estos fenómenos meteorológicos eran llamados con el nombre del santo del día en que ocurrían, por ejemplo el "Huracán Santa Ana" golpeó Puerto Rico el 26 de julio de 1825. Después, a finales del siglo XIX el meteorólogo australiano Clement Wragge comenzó a dar nombres de mujeres a las tormentas tropicales. Durante la Segunda Guerra Mundial esta práctica se generalizó y en 1953 Estados Unidos dejó atrás su proyecto de nombrar a las tormentas por un alfabeto fonético y comenzó a nombrarlas a partir de listas generadas por el Centro Nacional de Huracanes. Los nombres masculinos y femeninos se incluyeron en listas para el Atlántico y el Golfo de México hasta 1979. Actualmente se denominan mediante un procedimiento dictado por un comité internacional de la Organización Meteorológica Mundial que cuenta con listas de 21 nombres las cuales se reciclan cada seis años. Sólo cambian si se considera que la tormenta fue mortal o muy costosa y por sensibilidad el uso posterior del nombre sería inapropiado. **Fuente: nhc.noaa.gov**

¿Qué tipos de aduanas existen?

Las aduanas son los organismos públicos de constitución fiscal que se encargan de regular los impuestos que provienen de la importación y exportación de mercancías en un país, y cada uno las clasifica de diferente manera. En México, por ejemplo, existen tres tipos de ellas: las fronterizas, las interiores y las marítimas; de las primeras hay 19 en la frontera norte y dos en la sur; de las interiores existen 11 y de las marítimas, 17. En Honduras se clasifican como marítimas, aéreas y terrestres, al igual que en la mayoría de los países. El organismo intergubernamental que tiene como misión mejorar la eficacia de las administraciones de aduanas es la Organización Mundial de Aduanas, la cual representa a 182 administraciones aduaneras de todo el orbe que, en conjunto, procesan casi el 98% del comercio mundial.

Fuentes: comercioyaduanas.com.mx; sat.gob.mx; wcoamericacaribe.org

¿Cuántas personas mueren a causa de la contaminación atmosférica?

Una exposición prolongada a la contaminación atmosférica afecta sin duda la salud de las personas. Al año cobra la vida de unos 6.5 millones de personas en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud estima que más del 80% de las ciudades superan los niveles recomendados para que el aire sea considerado seguro; las pequeñas partículas que hay en él penetran en los pulmones, en el torrente sanguíneo y en el organismo, causando casi un tercio de las muertes por ictus (enfermedad respiratoria crónica) y cáncer de pulmón; también son la causa de una cuarta parte de las muertes por ataques al corazón. De acuerdo con la OMS, solamente una de cada 10 personas en el mundo respira aire seguro. **Fuente: breathelife2030.org**

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

¿Hay distintos **tipos de albinismo?**

El albinismo es un defecto en la producción de melanina, pigmento que el cuerpo produce y da coloración al cabello, la piel y el iris de los ojos. Existen varios tipos, el más grave es el albinismo oculocutáneo –las personas tienen el cabello, la piel y el iris blanco o rosado, además de que presentan problemas en la visión–, del que se conocen siete formas: OCA1, OCA2, OCA3, OCA4, OCA5, OCA6 y OCA7. El albinismo ocular tipo 1 únicamente afecta el color de los ojos, y el síndrome de Hermansky-Pudlak (SHP) es una forma de albinismo provocado por el cambio en un solo gen y es acompañado de trastornos hemorrágicos o patologías pulmonares e intestinales. Para que una persona lo presente, ambos padres tienen que ser portadores del gen del albinismo, ya que es un trastorno genético hereditario. Se estima que una persona de cada 17,000 tiene algún tipo de albinismo.

Fuentes: medlineplus.gov; scielo.org.ar; aao.org; albinism.org; aapos.org

¿De qué material están hechos los billetes?

Los materiales difieren de acuerdo con el billete del que estemos hablando, pero en su mayoría están hechos de fibra de algodón o polímero. Por ejemplo, el dólar estadounidense es de un 75% algodón y 25% lino, mientras que los billetes mexicanos de 20 y 50 pesos se imprimen en polímero y el resto en papel de algodón. En Argentina el papel que se usa está hecho 100 % de fibra de algodón y todos los billetes tienen un tamaño uniforme de 155 mm de ancho y 65 mm de alto. Fuentes: banxico.org.mx; bcra.gob.ar

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK, DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES CANADA.

Puertas automáticas de garaje.

T:. 01.800.500.9300

Visita: merik.com

MERIK®

Por Brenda Carolina Arias Martín

Noche de las estrellas

La observación del cielo nocturno nos apasiona. ¿Has visto Marte o Júpiter a través de un telescopio? ¿Has sido de los afortunados que ha podido admirar los anillos de Saturno con el extraordinario acercamiento que logran las lentes de estos maravillosos instrumentos? Si aún no has tenido la oportunidad de vivir este momento único, no te puedes perder la fiesta astronómica más grande de México, en la que se instalan más de 200 telescopios para que todos puedan ver la Luna y las estrellas. Nos referimos a la Noche de las Estrellas.

En este evento masivo de divulgación de las ciencias, que cuenta ya con más de 90 sedes a lo largo y ancho de la República Mexicana, tendrás la oportunidad de ver objetos como Andrómeda –nuestra galaxia vecina–, la Gran Nebulosa de Orión –una zona en el cielo donde se están formando estrellas– o algo mucho más cercano y espectacular: nuestra Luna con sus cráteres, valles y montañas.

Durante la Noche de las Estrellas, celebración que se llevará a cabo el sábado 25 de noviembre desde las 12:00 a las 22:00 horas en las Islas de Ciudad Universitaria, en el sur de la CDMX, podrás encontrar un sinfín de actividades para todas las edades con distintos temas de ciencia de manera divertida. Si te gusta platicar con los científicos y hacerles las preguntas más difíciles, entonces acércate a las carpas de los institutos de ciencia de la UNAM. O si te interesa jugar y aprender conceptos astronómicos, no te pierdas el rally de ciencia.

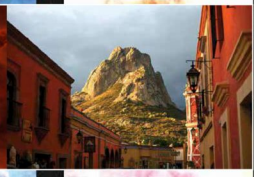
Sabías que...

En la Ciudad de México hay cuatro grandes sedes para disfrutar de esta gran fiesta astronómica: al norte, en el Instituto Politécnico Nacional; en el centro, en el Museo de Historia Natural; en el oriente, en el Bosque de Tláhuac, y en el sur, en las Islas de Ciudad Universitaria de la UNAM.

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA, UNAM

Una de las más de 90 sedes en el país donde se realizarán eventos alusivos a la Noche de las Estrellas es Peña de Bernal, en Querétaro, donde el festejo astronómico es esperado tanto por turistas como por lugareños que disfrutarán de los espectaculares paisajes, sumado a la observación con telescopios del majestuoso cielo estrellado del lugar.

Otra sede será Mérida, Yucatán, que presenta un programa para todas las edades. El planetario Arcadio Poveda Ricalde abrirá sus puertas para el deleite de todos, presentando documentales de ciencia y la proyección del cielo con constelaciones y zonas donde se forman las estrellas.



Hay cientos de actividades para todos los gustos. Y por si fuera poco, habrá enormes planetarios donde se proyectarán películas y documentales también para todas las edades. ¿Buscas algo aún más innovador? Entonces no dejes de visitar la exposición *Nebulosas: del nacimiento a la muerte estelar*, una exhibición de 40 astrofotografías que lleva aunada una aplicación de realidad virtual con la que podrás viajar al interior de las nebulosas y sumergirte en el Cosmos.

La Noche de las Estrellas es un festival completamente gratuito en el que podrás ingresar a los planetarios, observar con los telescopios, participar en todas y cada una de las más de 50 carpas temáticas y, por supuesto, disfrutar de los grupos musicales que estarán tocando en vivo durante todo el día géneros como rock, funk, jazz, pop, entre otros, y sin pagar nada, pues la finalidad de esta fiesta de las ciencias es compartir con el público visitante el placer por el saber; el gusto y la pasión que nos hace sentir el conocimiento científico.

Ahora, probablemente te preguntarás: ¿y cómo se pueden ver tantos objetos celestes en el cielo de la CDMX si siempre está nublado y contaminado? Afortunadamente, para finales de noviembre ya empezamos a tener cielos despejados, es por ello que la fecha de esta fiesta siempre se define para finales del año, cuando los vientos del otoño se llevan las nubes y gran parte de la contaminación atmosférica.

Y en el caso de que estés leyendo este artículo deseando poder participar en este espectáculo fantástico pero no vives en la Ciudad de México, no te preocupes: ¡hay más de 90 sedes en todo el país! Sólo encuentra el sitio más cercano y participa del festejo astronómico consultando el sitio web *nochedelasestrellas.org.mx*

Prácticamente en todos los estados de la República Mexicana hay por lo menos una sede en la que se llevarán a cabo cientos de actividades de divulgación de la ciencia y observación con telescopios de manera gratuita. ¡Si la ciencia te apasiona, no te lo pierdas! M

FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK, MUSEO DE HISTORIA NATURAL

Escuela lúdica

Este enorme círculo es un jardín de niños en el que los pequeños pueden correr y jugar libremente. La escuela se llama Fuji Kindergarten y está en Tokio.

El lugar fue diseñado por el arquitecto japonés Takaharu Tezuka bajo la idea de no imponer límites físicos a los niños, sino que éstos puedan aprender en un espacio sin restricciones. El jardín de niños no tiene juegos instalados; la misma estructura propone espacios a modo de un parque infantil gigante.

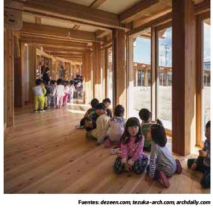
Este edificio en forma de anillo tiene una circunferencia de 183 metros. El techo, de una altura de 2.1 metros, funciona como patio y pista de atletismo, mientras que en la base hay árboles y redes que facilitan escalar, además de bancos y escaleras que permiten a los pequeños moverse de un nivel a otro.

Los pasamanos funcionan como barrera de seguridad, y los barandales son adecuados para que los menores se sienten con las piernas colgando para observar en el centro del anillo los eventos que se realicen. Además tiene cinco canaletas que conducen el agua de lluvia para crear cascadas en las que los estudiantes juegan durante el clima húmedo.

Las aulas están dotadas de puertas corredizas, y en lugar de muros hay cajas de madera que se apilan para crear estantes y áreas de exposición. Este lugar de aprendizaje infantil tiene capacidad para 600 niños de entre dos y seis años de edad. M

Idea premiada

El diseño creado por Tezuka fue merecedor este año del Premio Internacional Moriyama RAIC 2017, el cual reconoce a las obras consideradas transformadoras dentro de su contexto social y que promueven valores como la justicia social, igualdad e inclusividad. Este galardón es otorgado por el Royal Architectural Institute of Canada (RAIC).



FOTOS: TAKAHARU TEZUKA

Fuentes: dezeen.com; tezuka-arch.com; archdaily.com

TRAMITA, ACTUALIZA O REVISA

LA VIGENCIA DE TU INE

ACUDE A TU MÓDULO, TIENES HASTA EL 31 DE ENERO.

PORQUE MI PAÍS ME IMPORTA

YA ESTOY LISTA PARA VOTAR EN LAS PRÓXIMAS ELECCIONES
DEL 1º DE JULIO DE 2018

/INEMexico
/elpoderestuyo
/inetelmx

@INEMexico
@elpoderestuyomx
@inetelmx

INETEL 01 800 433 2000

Infórmate
ine.mx

INE
Instituto Nacional Electoral

86 Parte I
No tiene el que gasta

90 Parte II
Poder meterle mano

92 Parte III
Derecho a no comprarte

OBSOLESCENCIA PROGRAMADA

¿Se va a

El ciclo de vida actual de los productos privilegia el consumismo y deja de lado su durabilidad y reparabilidad. Se trata de una estrategia insostenible para el planeta y nuestros bolsillos.

POR SARAI J. RANGEL

Parte I No tiene el que gasta

El iPhone X está a punto de salir a la venta y a pesar de ser el más caro de la historia millones de usuarios no dudan en quebrar sus alcancías para obtenerlo. "Es el futuro de los teléfonos inteligentes", fue la frase con la que lo definió Tim Cook, CEO de Apple, durante su lanzamiento en septiembre desde el recientemente inaugurado Steve Jobs Theater, en Cupertino, California. Pero no todos están contentos con la llegada del nuevo smartphone. La razón, cabe aclarar, no tiene nada que ver con sus especificaciones técnicas. El problema, en cambio, son los modelos más antiguos.

Desde hace algún tiempo la aparición del más nuevo modelo de iPhone y el paquete de actualizaciones que regularmente lo acompaña, han desatado una ola de reclamos por parte de los propietarios de equipos de generaciones pasadas, quienes afirman haber notado una caída en el rendimiento de sus terminales, tales como un gasto excesivo de batería o la lentitud en su operatividad: "Mi iPhone 6 Plus se ha vuelto lento con iOS 11. No estoy feliz…". "Desde esta nueva actualización de iOs mi iPhone se ha vuelto lento. Apple, ¿qué me has hecho?" "@AppleSupport ¡iOS 11.0.2 drena la batería del 6S por completo!" Fueron algunos de los comentarios depositados en la red social Twitter en las semanas sucesivas a la presentación.

romper?

Manzana de la discordia

Las teorías conspiracionistas rezan que detrás de estos fallos se esconde una estrategia empresarial conocida como 'obsolescencia programada' o 'planeada', la cual, en su significado más elemental, describe la producción intencional de bienes y servicios con una corta vida económica con el fin de que los consumidores compremos frecuentemente sus productos.

Esta práctica se remonta a las primeras décadas del siglo XX y su objetivo era estimular la demanda durante la Gran Depresión de los años 30 en Estados Unidos. En aquel entonces los magnates del negocio de las bombillas eléctricas acordaron reducir deliberadamente su vida útil. Éstas solían durar miles de horas, como demuestra la "Centennial Light', una bombilla manufacturada por la Shelby Electric Company instalada en 1901 en una estación de bomberos de Livermore, California, y que aún sigue funcionando. En cambio, hoy su eficiencia es de sólo 1,000 horas, lo que para la industria resulta excelente pues el ciclo de reemplazo es mucho menor, en tanto que las ganancias se incrementan. Pronto otras industrias, como la de electrodomésticos o la automovilística, vieron la rentabilidad del modelo y lo adoptaron, acortando la vida de sus productos. La multinacional DuPont, por ejemplo, dio al mundo las primeras medias de nailon irrompibles (este material había sido desarrollado por la compañía) a principios de 1930. Sin embargo, la empresa fundada en 1802 no tardó mucho en darse

FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

cuenta del mal negocio y solicitó a sus químicos confeccionar medias menos duraderas, para incrementar las ventas. Es también la razón de que mientras los actuales modelos de automóvil apenas logran una vida útil de 10 años, en Cuba circulen marcas de autos que desaparecieron a mediados del siglo XX, tales como DeSoto, Hudson, Studebaker o Packard.

La obsolescencia programada es 'el crimen perfecto' que, a decir de los economistas, tiene la ventaja de ayudar a mantener un mercado activo y saludable al hacer funcionar las reglas del comercio: "Cuando toda la producción de las grandes empresas está en casas de bolsa, éstas tienen que demostrar crecimiento económico cada tres meses. Es decir tienen que vender, vender, vender", explica el sociólogo especialista en temas de consumo y sostenibilidad, Alejandro Calvillo. Esta técnica les da una vía para hacerlo, al mantener a los clientes comprando cada determinado tiempo. Por otra parte, al menos en la teoría, permite reducir los precios de los productos para los consumidores, pues si la durabilidad no es tan prioritaria, es aceptable utilizar materias primas de menor calidad y costo en su confección. Su éxito es evidente en el caso de la industria de la moda y los muebles *low cost* que tan bien han aprovechado la cadena sueca de ropa H&M y el gigante de la decoración Ikea; los precios que manejan son tan bajos que los mismos consumidores aceptan sin chistar el hecho de que en poco tiempo, un año a lo sumo, tendrán que reemplazar el producto que hoy adquieren.

Nuevo, por favor

Pero volviendo al tema de los smartphones, aunque muchos asegurarían que Apple, Samsung o alguna otra marca ralentizan los procesadores de sus terminales antiguas para 'obligarnos' a adquirir el modelo más reciente –incluso se ha acuñado el término "síndrome del iPhone lento" para estos casos– el sitio Futuremark, creadores de la aplicación 3DMark (que mide el rendimiento en los teléfonos), lo consideran poco probable. Tras analizar datos de una versión antigua de iPhone señalan que el rendimiento ha permanecido constante a lo largo del tiempo actualización tras actualización. El problema, explican, podría deberse a las aplicaciones: "Es posible que las nuevas apps desarrolladas para los últimos modelos no se ejecuten sin problemas en dispositivos antaños".

Pero si bien las actualizaciones de éste y otros celulares de su categoría no persiguen el mismo fin que el chip que ha metido en aprietos a las impresoras de marcas como HP o Canon por contar el número de impresiones antes de detener su funcionamiento, no quedan libres de los cargos de incentivar el 'úselo y tírelo'.

En lugar de recurrir a una bomba de tiempo que nos obligue a cambiar de equipo, emplean una estrategia mucho más sutil: inculcar en el comprador el deseo de poseer algo 'un poco más nuevo, un poco mejor, un poco antes de lo necesario'. La idea de esto, que constituye otro de los pilares de la obsolescencia programada, fue acuñada por el diseñador industrial Brook Stevens (1911-1995) y es la razón de que las principales firmas de teléfonos cada año lancen, con todo el bombo y platillo posible, una reciente versión de sus terminales, que si bien podría representar un gran avance en comparación con sus versiones anteriores, también podría no diferenciarse especialmente de ellas.

Aunque este modelo de consumo al que tan bien nos hemos adaptado basado en el 'úselo, tírelo y vuelva a comprar' podría parecer inocuo, en realidad es cada vez más insostenible, explica Calvillo, fundador y director de la asociación civil mexicana El Poder del Consumidor. "Estas prácticas tienen un impacto ambiental tremendo. No sólo afectan la economía de la gente sino también los recursos del planeta ya sobreexplotados."

Insostenible

La basura electrónica y los altos costos que pagan los consumidores son sólo dos de los problemas que la obsolescencia programada desencadena. Detrás también se extiende una larga lista de temas ligados a ella, como acusaciones de esclavitud y trabajo infantil para fabricar estos productos que son vendidos a bajo precio, hasta el tráfico de metales y la sobreexplotación de los minerales raros con los cuales se elaboran y que está acarreando una crisis de disponibilidad.

En el caso de los aparatos electrónicos se podría pensar que sería suficiente recolectar todos los que son desechados, hacernos de los materiales mediante reciclaje y volver a producir; sin embargo, muchas veces los compradores no llevan sus productos a reciclar y estos aparatos que podrían servir para reobtener metales valiosos terminan menguando en un cajón con el consecuente daño a la salud. Pueden contener elementos tóxicos o venenosos, como las baterías y otros.

FOTOS: GETTY IMAGES / ISTOCK

Tíralo ya...

La obsolescencia de un producto puede ser impulsada por la moda o los nuevos diseños, así como por desarrollos tecnológicos. Tres son los principales tipos:

Planeada. Productos hechos para tener una corta vida o diseñados de manera que sus funciones estén limitadas sólo a un número de operaciones.

Indirecta. Algún componente que se requiere para repararlo es inobtenible o porque simplemente no es práctico o factible reparar el producto. Incluso la reparación puede resultar una opción más costosa que comprar uno nuevo.

Estilo. Está relacionada con las campañas que instan a la gente a reemplazar aparatos perfectamente funcionales como celulares, gadgets o ropa.

El costo de estrenar

Esto es extensible a la mayoría de los productos, pero el caso de los celulares resulta preocupante debido a su alcance masivo. A diez años de haber salido al mercado el primer smartphone, hoy por hoy unos 3,600 millones de personas –casi la mitad de la población mundial– tienen uno pegado a la mano, según datos de la asociación GSMA de operadores móviles. Es un negocio bastante lucrativo. Al año se venden alrededor de 1,000 millones de celulares en el mundo; tan sólo en el primer trimestre de este 2017 se adquirieron unos 344,3 millones de aparatos y se espera que los fanáticos de Apple –seguramente ya listos para acampar afuera de las Apple Store de cada gran ciudad– ayudarán a aumentar vertiginosamente esta cifra.

"Cada uno de estos teléfonos está fabricado con materiales valiosos como el oro, el cobre y la plata, cuyo proceso de extracción resulta costoso, tanto en términos monetarios como ambientales", explica James Suckling, investigador de la Universidad de Surrey, en Reino Unido. No obstante, la mayoría serán reemplazados antes de terminar su vida útil, la cual, en el caso del iPhone X, por ejemplo, se calcula conservadoramente en unos tres años (sus baterías tienen unos 500 ciclos de carga y descarga antes de agotar el 80% de su capacidad original), según el informe ambiental para el iPhone X publicado a finales de septiembre. Aunque ese tiempo es ya limitado de por sí para un artículo de tal precio, muchos de estos aparatos sólo serán utilizados por alrededor de un año.

Se podría pensar que el costo de los más recientes modelos será un impedimento para que muchos consumidores puedan cambiar sus terminales. No será así gracias a los flexibles planes de pago que las tiendas de telefonía ponen a disposición de los compradores. Apple, por ejemplo, cuenta con un plan en el que por una módica 'renta' se puede cambiar el smartphone del año anterior por el de más reciente generación. Un modelo similar lo proponen compañías como Movistar, cuyo programa Movistar One, disponible en Chile, permite renovar el equipo cada doce meses tras presentar el teléfono anterior. Este tipo de sistemas hacen poco atractivo mantener el celular que tenemos por los tres años que se supone tienen como tiempo de vida.

Para los amantes de la tecnología parece un sueño hecho realidad; sin embargo, James Suckling tiene una visión diferente de este ciclo interminable de renovación, la cual fácilmente podría tildar de pesadilla. "Esta prisa por nuevos dispositivos está teniendo un efecto devastador en el ambiente", advierte.

Para Suckling, el actual modelo de negocio de los contratos móviles que anima a los consumidores a cambiar cada poco tiempo de celular, independientemente de si éste es apto en su funcionamiento o no, es sencillamente insostenible tanto en el corto como el mediano plazos.

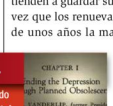
> "Las empresas que dominan el mercado de electrónicos nos han esclavizado, moviéndonos del consumo de una generación a otra de productos con corta vida."
> Alejandro Calvillo.

En 2015 él y su colega Jacquetta Lee estudiaron cómo la producción de estos dispositivos afecta el ambiente, descubriendo que el mayor impacto se produce durante su manufactura, es decir, en la etapa de la extracción de los materiales y minerales que lo conforman.

En Inglaterra, al igual que ocurre en Latinoamérica, los usuarios tienden a guardar sus viejos equipos en lugar de reciclarlos una vez que los renuevan. Los mantienen como respaldo y al cabo de unos años la mayoría termina en los depósitos sin haber sido realmente aprovechados en toda su capacidad, perdiéndose inútilmente los valiosos minerales que los componen. "Hay un estimado de 85 millones de celulares no utilizados tan sólo en Reino Unido. Estos teléfonos no usados contienen aproximadamente cuatro toneladas de oro, recurso perdido con un valor de 110 millones de libras (más de 2 mil millones de pesos) y un equivalente de 84,000 toneladas de CO_2 liberadas a la atmósfera".

Sabías que...

Bernard London (nacido en 1872 o 1873) publicó el ensayo *Ending the Depression Through Planned Obsolescence* (1932). Se le considera el primero en usar este concepto cuyo fin era alentar la economía de un Estados Unidos sumido por la Crisis del 29.


CHAPTER I
nding the Depression
igh Planned Obsolescen
VANDERLIP, former Presid
the Bank of New York, chairm
mittee. He emphasized the fail

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

Parte II Poder meterle mano

Para muchos es fácil recordar haber visto el mismo refrigerador en casa de los abuelos durante años. Este tipo de bienes difícilmente se desechaban; lo común era que un técnico fuera a revisarlo cada vez que llegara a fallar. Sin embargo ahora la actitud de muchos usuarios sería deshacerse de él una vez pasada la garantía, y comprar uno nuevo. Ni siquiera quienes se encargaban de repararlos en el pasado hoy se atreven a meterles mano: "No, joven, no tenemos las herramientas para arreglarlo". "No hay refacciones para ese modelo." "Lo he intentado y no quedan", son las respuestas que se escuchan cuando se trata de salvar la inversión o extender su tiempo de vida útil.

Cada vez pareciera más complicado reparar un artefacto. La razón se debe a que las empresas no ponen a disposición del público los manuales y diagramas para acceder a los equipos. También es común que se requieran herramientas muy especializadas para hacerlo o que no proporcionen piezas de repuesto para los consumidores finales. Así, cuando la garantía se ve rebasada la única opción que queda para recuperar nuestro electrónico es, adivinaron, comprar uno nuevo.

Yo lo reparo

Esta situación no ha pasado desapercibida para los clientes, quienes han buscado la manera de ganarle la partida a las empresas. Un ejemplo es el sitio iFixit, una comunidad online dedicada a desarrollar manuales para reparar casi cualquier artefacto que sale al mercado. Fue creada en 2003 por Luke Soules y Kyle Wiens cuando asistían a la Universidad Politécnica de California, Estados Unidos. "Nos molestó que la mayoría de los dispositivos de consumo carecían de instrucciones de reparación", escriben en el sitio web. "Creemos que debería ser fácil para la gente aprender a arreglar las cosas. Todos debemos tener derecho de mantener y reparar nuestros productos." La comunidad iFixit escribe manuales, videos tutoriales paso a paso, artículos que publican en línea y revisiones de lo último en tecnología, de manera gratuita. "Por primera vez, fue fácil para alguien sin experiencia técnica o con ella, desmontar una Mac."

Una de las iniciativas más populares del sitio son sus rankings de 'reparabilidad'. En éstos comparan qué tan complejo es acceder a los dispositivos para alargar su vida útil. Lo que ha quedado claro es que reparar un equipo resulta cada vez más complejo. Esto se explica, por un lado, porque para lograr los delgados diseños que nos encantan, requieren que sus partes sean insertadas con precisión milimétrica. Por otro lado, las marcas no están muy contentas con que alguien intente acceder a sus equipos, por lo que las construyen como si fueran verdaderas cajas fuertes.

Si bien ningún dispositivo ha sacado la nota más alta, 10 en su calificación, este 2017 dieron por primera vez con un 'cero

absoluto'. El artefacto en cuestión es la nueva Surface Laptop, una portátil de Microsoft de estilo minimalista y elegante, que si bien es todo lo que una laptop de esta casa debería ser, se ha llevado el premio a la calificación más baja de reparabilidad. Como aseguran los chicos de iFixit: meter mano a este equipo es sinónimo de perderlo. El aparato no cuenta con tornillos externos y la única manera de abrirlo es destruyendo el teclado. El procesador, la RAM y el almacenamiento interno están soldados a la tarjeta madre, lo que hace imposible reemplazarlos. Lo mismo pasa con la batería: se halla adherida a la superficie de la carcasa lo que hace que, incluso haciéndolo por profesionales, sea imposible de arreglar.

Un producto, en general, puede volverse obsoleto por la moda o los nuevos diseños, así como por desarrollos tecnológicos.

Pero no es tuyo

"Tecnología desechable y cara", es como muchos definen a este tipo de aparatos. Ya duele pensar en artículos costosos e irreparables que tendremos que cambiar cada tres o cuatro años. Quizá un consuelo sea centrarse en que terminado este plazo podamos adquirir un modelo más avanzado, siempre y cuando el tiempo que dure sea equivalente a la inversión. Pero qué ocurre cuando no es un smartphone o una tablet sino un tractor el que tiene fecha de caducidad y resulta irreparable. Ése es el problema que los granjeros de Estados Unidos tienen con John Deere, el mayor fabricante de maquinaria agrícola a nivel mundial.

Hace unos años se dio a conocer que la marca había hecho una petición a la oficina de derechos de autor de Estados Unidos para proteger el software con el que actualmente cuentan estas máquinas –que sorprendentemente se pueden comparar a enormes computadoras–, dando a los compradores únicamente una licencia para usar el software durante la vida útil de éste. Sin embargo, esto suponía un problema para los 'propietarios'. Mientras que décadas atrás comprar un tractor era considerado una inversión –con el mantenimiento adecuado podía ser usado durante décadas e incluso por generaciones–, ahora Deere ha hecho lo impensable: lo convirtió en artículo desechable. A pesar del elevado precio que pagan, la empresa ha bloqueado la posibilidad de que los clientes los reparen. Si tu garantía lo permite, podrás ser beneficiario de sus servicios especializados, claro, pagando los costos que esto implica. Si no, la compañía puede acceder al sistema operativo del tractor, y aunque el problema que mantiene al armatoste detenido sea un simple cambio de pieza, estarías infringiendo la ley (en el contrato que los compradores firman existe una cláusula que les prohíbe hacer cualquier reparación). Atrás quedó la época en que pasaban tardes enteras reparando y dándole mantenimiento a sus tractores, pues no tienen permitido interferir con el software, del cual sólo tienen una licencia. Mala suerte. El mismo problema ha creado BMW con sus autos. La empresa ha emprendido una batalla legal para impedir que los dueños tengan acceso a estos mecanismos. Sus abogados tienen un punto: si se permitiera a los propietarios interferir el software, podrían hackear los sistemas para sobrepasar los límites de velocidad de los autos. En el caso de Deere, permitiría, bueno, descargar música ilegal... Sin embargo empresas como Tesla Motors no parecen preocuparse por estos detalles. Incluso liberó las patentes de sus automóviles.

Cuando hace unos años Apple intentó, a través de la controvertida Digital Millennium Copyright Act (DMCA), evitar que los usuarios accedieran al sistema operativo de los móviles mediante Jailbreak, con lo cual podían ganar alguna funcionalidad extra que el sistema en turno no permitía, o liberarlos para cambiar de operadora, no salió muy bien parado. Por lo pronto, no pocos granjeros piensan seriamente en regresar a sus viejos, rudimentarios pero, ojo, reparables tractores mecánicos.

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

Parte III Derecho a no comprarte

Casos como el de los tractores John Deere han hecho que los compradores se pregunten quién realmente es el dueño de estos artefactos: ¿quien paga por los equipos? ¿o las empresas que siguen manteniendo los derechos sobre el software, sin el cual, no está de más decirlo, son simples trozos de metal?

"Efectivamente es un fraude al consumidor", refiere Bernardo Hernández Bataller, del Comité Económico y Social Europeo (CESE), organismo que da voz a la sociedad civil en la Unión Europea, "Lo es porque no te dicen 'oiga, aquí tiene usted un producto que dura 24 meses', y después, se acabó…"

La Bastilla francesa

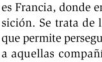
En algunos países los usuarios se están uniendo con el fin de hacer frente a este tipo de prácticas propias de la obsolescencia programada, e incluso, castigar a las empresas que incurran en ello.

Por ejemplo los consumidores brasileños, respaldados por el Instituto Brasileño sobre Políticas y Leyes de Software (IBDI, por sus siglas en inglés), han emprendido varias demandas en contra multinacionales de electrónica por considerar que acortan intencionalmente la vida útil de sus productos. En 2014, de este modo, la compañía de la manzana fue condenada a resarcir los daños de un consumidor cuyo equipo presentó fallas después de una actualización.

Pero ahora el principal bastión antiobsolescencia programada es Francia, donde en 2015 se aprobó la Ley de Energía de Transición. Se trata de la primera medida legislativa en el mundo que permite perseguir, multar e incluso alcanzar penas de cárcel a aquellas compañías y empresarios que incurran en alguna forma de obsolescencia programada. Entre las razones que los políticos franceses argumentaron para aprobar la iniciativa estaban los daños al medio ambiente, la sostenibilidad y el gasto para el consumidor.

Justo unos días después de la fiesta de Apple, la asociación francesa HOP (Alto a la Obsolescencia Programada, por sus siglas en francés) presentó la primera acción legal contra este delito. Los acusados: las marcas HP, Canon, Brother y Epson, los principales fabricantes de máquinas de impresión, por acortar deliberadamente la vida útil de sus cartuchos e impresoras.

Sabías que...



Una medida para desincentivar la obsolescencia es el uso de 'etiquetas de larga vida'; serían otorgadas con base en el tiempo de duración anticipado de cada producto. Otra propuesta evalúa la posibilidad de implementar impuestos ambientales con el fin de desanimar la compra de las marcas que trabajen bajo este insostenible esquema.

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

Quiero que dure

El Comité Económico y Social Europeo llama a bloquear los productos fabricados con defectos permitidos con el propósito de terminar pronto su vida útil. Algunas iniciativas para acabar con la obsolescencia programada son:

1. Diseñar productos duraderos.
2. Proveer información útil a los consumidores (potencialmente incluir el tiempo de vida mínimo estimado para un producto, precio de uso, sesgo tecnológico esperado por unidad usada, etc.)
3. Estandarización técnica que beneficie a los consumidores, como es el caso de cargadores comunes de celular.
4. Mejor relación costo-eficiencia.
5. Proporcionar información sobre la reparabilidad del producto.
6. Disponibilidad de partes de repuesto y manuales proporcionados por las empresas.

La acusación sostiene que estas compañías bloquean el número de impresiones que los usuarios pueden hacer bajo pretexto de que los cartuchos de tinta están vacíos, aun cuando les queda 20% de su capacidad. También se quejan de las almohadillas de absorción de tinta, que indican falsamente el final de la vida útil del aparato y que no pueden ser reemplazadas por el usuario. Otra queja es el aumento continuo del precio de los cartuchos, cuyo litro de tinta es dos veces más caro que el perfume Chanel N° 5, y la voluntad de los fabricantes de dificultar a los propietarios el uso de cartuchos genéricos que cuestan menos, sólo con el fin de enriquecerse. Si se demuestra que estas prácticas responden a que los consumidores caigan en un mecanismo de obsolescencia programada, las empresas, de las cuales hasta mediados de octubre sólo se había pronunciado Canon, podrían enfrentarse a una pena de dos años de prisión y una multa de 300,000 euros, que podrá incrementarse hasta un 5% del volumen total de negocios de la compañía en cuestión.

Aprender a defenderse

Un golpe más a favor de la sostenibilidad llegó en junio pasado. La Unión Europea decidió implementar un plebiscito que pretende seguir los pasos de los franceses, pero ahora para aplicarse en toda la Unión Europea. Los eurodiputados buscan que los productos de consumo y los programas informáticos tengan las facilidades para que los usuarios los reparen o los actualicen, para lo cual hacen hincapié en la necesidad de disponer de repuestos asequibles y manuales de operación.

"Debemos impulsar la reparabilidad de todos los productos que salen al mercado", dijo el diputado Pascal Durand, del partido Verde de Francia, uno de los promotores. "Tenemos que asegurarnos de que las baterías no están adheridas al dispositivo, para que sea posible sustituirlas y no vernos obligados a tirar un teléfono móvil cuando la batería falla. También hay que garantizar que los consumidores reciban información sobre la vida útil de los productos y si pueden ser reparados." El objetivo es incentivar una cultura que valore la durabilidad y reparabilidad de los productos por sobre el diseño y la novedad sin innovación. Así como resguardar el derecho de los compradores de mantener y aprovechar al máximo los bienes por los que pagan. Los beneficios de esto son muchos, para nosotros y para el ambiente. Sin embargo, seguro que esto no gustará a ningún fabricante de smartphones. M

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

El objetivo es incentivar una cultura que valore la durabilidad y reparabilidad de los productos.

Fuentes: *europarl.europa.eu; bosc.es; researchgate.net; gsma.com; apple.com; forbes.com; rethink-it.org; greenpeace.org; perc.org*

PARA SABER MÁS

halteobsolescence.org, sitio oficial de la organización Halte à l'Obsolescence Programmée.
es.fixit.com, página web en español de la comunidad iFixit.

EMISORA. Fachada actual de la Broadcasting House, sede de la British Broadcasting Corporation, en Londres. (Izq.) Cuarto de control en el mismo edificio en la década de 1930.

El nacimiento de la BBC

La cadena de radiodifusión y televisión pública con más audiencia a nivel mundial. Por Georgina Vega

El 14 de noviembre de 1922 fue un día histórico para la radiodifusión en Reino Unido. A las 6 de la tarde la BBC de Londres transmitió su primer programa. Eran los inicios de la primera radio nacional del mundo, la cual se convertiría en una de las más importantes, con millones de oyentes en todo el planeta.

Anarquía radiofónica

La historia de la radio británica no empezó con la BBC. Dos años atrás la compañía Marconi Wireless, propiedad del italiano Guillermo Marconi, había puesto en marcha la primera emisora del país. Desde la ciudad de Chelmsford, la capital del condado de Essex, transmitía diariamente un programa musical y un noticiario. Tal fue su éxito entre el público, que muchas empresas, entusiasmadas con los resultados, empezaron a solicitar al gobierno concesiones para instalar radiodifusoras. Pero conseguir la autorización del gobierno no era fácil.

La British Post Office, que se encargaba de regular las radiocomunicaciones, sabía que el otorgar sin control licencias podría causar el caos, como ocurrió en Estados Unidos, donde al no existir una legislación ni un organismo que asignara las longitudes de onda, llegó un momento en que las señales de las emisoras empezaron a chocar entre sí y hacer interferencia. Así que las autoridades británicas, teniendo conocimiento de esto, prefirieron preparar primero una normativa para evitar que ocurriera lo mismo en su territorio.

RADIO BRITÁNICA. El escocés John Reith fue el primer director de la British Broadcasting Company Ltd., antecesora de la British Broadcasting Corporation.

La primera cadena

A diferencia de lo que estaba ocurriendo en la Unión Americana, el plan de las empresas que solicitaban concesiones no era crear una emisora independiente cada una, sino constituir juntas una cadena de radiodifusión comercial. Después de varios meses de negociaciones con la British Post Office, el 18 de octubre de 1922 finalmente nació la British Broadcasting Company (BBC) con la participación de 200 compañías, teniendo como socios mayoritarios a fabricantes de aparatos de radio, entre los que destacaban Marconi Wireless, General Electric, Thomson-Houston Electric Company y Western Electric. El escocés John Reith, de 33 años, fue nombrado el director general.

La concesión duraría cuatro años, la cadena emisora se financiaría con los impuestos pagados por los propietarios de receptores de radio; los dueños de un aparato tenían que pagar 10 chelines anuales. El 14 de noviembre de aquel año salió al aire el primer programa de la BBC desde la estación 2LO ubicada en el séptimo piso del edificio Marconi House, en Londres.

Se trataba de un noticiario, el cual era presentado por el periodista Arthur Burrows, quien también era el director de programación. Burrows tenía un estilo muy particular: leía las noticias dos veces: la primera

FOTOS: GETTY IMAGES, BBC ARCHIVE

rápido y la segunda más despacio para que los oyentes tomaran notas si así lo deseaban. Por último daba el pronóstico del clima.

Al poco tiempo la BBC abrió emisoras en Birmingham, Newcastle y Manchester; y para finales de 1925 la señal de radio se había expandido por todo Reino Unido. Muy pronto escuchar la radio se convirtió en uno de los pasatiempos favoritos de la gente.

Independencia total

Desde las primeras emisiones sus programas eran variados: había espacios musicales, infantiles y adaptaciones de obras de teatro. Uno de los más populares eran los conciertos que se transmitían en vivo desde los estudios de Savoy Hill. En cuanto a los noticiarios, éstos sólo se transmitían después de las siete de la noche, para no competir con los periódicos. Además, como ahora, la BBC prescindía de los anuncios publicitarios y gubernamentales a fin de garantizar la autonomía política y comercial de la empresa, y así emitir sus contenidos sin ningún tipo de censura. El 17 de febrero de 1924 las campanas del Big Ben se convirtieron en el sello inconfundible de la empresa.

El 4 de mayo de 1926 una huelga general estalló en Reino Unido. Con los periódicos de todo el país parados, durante los nueve días que duró el conflicto la BBC fue el único medio de información, lo que aumentó su popularidad entre la población y comprobó su alcance. Al ver eso, Winston Churchill, quien en ese entonces era ministro de Finanzas del Tesoro, propuso que el gobierno se encargara de controlar la producción de la compañía, pero John Reith convenció al primer ministro, Stanley Baldwin, de que no lo hiciera, con el argumento de que no era importante para la nación tener el control de la radiodifusora.

Empresa del Estado

El 31 de diciembre de 1926 la concesión de cuatro años llegó a su fin. Paradójicamente, al día siguiente, por decisión de un comité parlamentario, la BBC se convirtió, mediante cédula real, en una empresa estatal. A partir del 1 de enero de 1927 continuó con sus transmisiones, pero ahora con el nombre de British Broadcasting Corporation. No obstante, a pesar de convertirse en un consorcio público, la cadena siguió operando con la misma independencia de siempre; el gobierno no tendría ninguna injerencia en su administración ni en la producción de sus programas, y sus emisoras seguirían prescindiendo de la publicidad.

Reith, quien se mantuvo como director general de la cadena, pudo continuar su gestión con el mismo objetivo con el que había empezado cuatro años atrás: "informar, entrenar y educar sin interferencias gubernamentales". Bajo su dirección, la BBC ganó rápidamente popularidad en Europa.

En 1932 la empresa trasladó sus instalaciones al flamante Broadcasting House, un edificio de 10 pisos estilo *art déco*, el cual albergaba varios estudios, una sala de conciertos, oficinas de administración y numerosos archivos. Era el primer centro de producción de radio a nivel mundial, desde donde se transmitieron una gran variedad de programas, incluyendo debates sobre distintos temas y entrevistas a celebridades, como deportistas, escritores, actores y cantantes.

Unos locos en la azotea

La primera emisión radiofónica para entretenimiento en Latinoamérica se llevó a cabo el 27 de agosto de 1920 en la azotea del Teatro Coliseo de Buenos Aires. Desde ahí un grupo de aficionados, que después serían conocidos como los "Locos de la azotea", transmitieron la ópera *Parsifal* de Richard Wagner. El presentador comenzó la emisión con las siguientes palabras: "En nombre de la Sociedad Radio Argentina, les habla Enrique Susini, estamos transmitiendo directamente desde la sala del Teatro Coliseo, cuando en mi reloj son las 21 horas con 2 minutos...".

SEÑAL LATINOAMERICANA. Los llamados "Locos de la azotea", locutores aficionados que transmitieron por primera vez desde el Teatro Coliseo (izq.) de Buenos Aires, Argentina.

Alcance mundial

Ese mismo año Reith inauguró el servicio de difusión de onda corta, el Empire Service (después Servicio Mundial), el cual llegaba a millones de personas en todo el mundo. En 1936 la BBC inició el primer servicio de televisión regular en el planeta. Al siguiente año causó furor entre los espectadores, cuando transmitió los partidos del famoso torneo de tenis Wimbledon, y un año más tarde emitió en vivo la Copa Mundial de Futbol celebrada en Francia. En unos años la BBC se convirtió en la empresa de radiodifusión nacional más poderosa.

Desafortunadamente, el 1 de septiembre de 1939 el servicio de televisión tuvo que ser interrumpido debido al comienzo de la Segunda Guerra Mundial (y se reanudó hasta 1946); sin embargo, el servicio radiofónico continuó sus emisiones, manteniendo así informada a toda Europa.

Actualmente la BBC sigue siendo un modelo de radiotelevisión único en el mundo. No tiene publicidad, conserva absoluta independencia del gobierno y se financia con el impuesto anual que paga cada propietario de un televisor y también de la venta de libros, videos y otros productos. Hoy opera 10 estaciones de radio locales y nueve de televisión, sin contar su Servicio Mundial, que transmite en 32 idiomas a todo el mundo. Según datos de la propia empresa, tiene la mayor audiencia de todas las emisoras internacionales, con alrededor de 150 millones de personas a la semana. M

Sabías que...

El 22 de enero de 1927 la BBC llevó a cabo la primera transmisión radiofónica de un partido de futbol, entre los equipos Arsenal y Sheffield United.

FOTOS: RADIO UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA, ERC ARCHIVE

Fuentes: ***The BBC and National Identity in Britain, 1922–1953***, de Thomas Hajkowski; ***Historia de los medios: de Diderot a Internet***, de Catherine Bertho Lavenir y Frédéric Barbier; ***La radio antigua***, de Gustavo Ducanps Otero; **bbc.com**

Elena Garro

Novelista, cuentista y dramaturga, fue una de las voces más importantes en la literatura mexicana del siglo XX. Por Francisco Herrera Coca

En una céntrica casona de Puebla, México, nació Elena Garro, hija de un español, José Antonio Garro, y una mexicana, Esperanza Navarro. Tras su nacimiento, la familia se trasladó a la capital del país y, más tarde, a Iguala, Guerrero, pueblo que a la larga dominaría los recuerdos de su niñez. Elena, su hermano José Albano y sus hermanas Devaki y Estrella recibieron su educación en casa. Fueron instruidos tanto en latín como en literatura, aunque la escritora recordaría también la afición de su padre y su tío por el ocultismo.

Entre sus principales influencias literarias, Elena mencionaba a los románticos alemanes y los clásicos españoles del Siglo de Oro, sumados a los cuentos y leyendas que les narraban a ella y sus hermanos las nanas indígenas, con quienes pasaban largas temporadas cuando sus padres salían de viaje. La magia de esas historias se plasmaría años más tarde en su obra.

Ya en la Ciudad de México, ingresó a la Facultad de Filosofía y Letras, aunque antes destacó en el teatro y la danza. Calificada como niña prodigio, fue apadrinada por personajes de la talla de Xavier Villaurrutia y Salvador Novo, y pronto se convirtió en coreógrafa del Teatro Universitario, dirigido en ese entonces por Julio Bracho.

En busca de una voz propia

Tras conocerse en una fiesta, Elena Garro y el escritor mexicano Octavio Paz se hicieron novios. El joven poeta y la coreógrafa estudiante de literatura vivieron un romance de dos años antes de contraer matrimonio. Sobre el casamiento de la pareja se tejió un velo de mito que se mantuvo varios años. Recién casados viajaron a España al Segundo Congreso Internacional de Escritores Antisfascistas para la Defensa de la Cultura, celebrado en Valencia. Ahí Elena se sintió fuera de lugar; no se entendió con los intelectuales de izquierda, excepto con el escritor Juan de la Cabada, con quien tuvo una larga amistad y le enviaba sus textos en busca de una crítica. A su regreso a México, la pareja necesitaba dinero y Elena incursionó en el periodismo. Se debe valorar que fue una de las primeras periodistas en tratar temas como la misoginia y los feminicidios en una época en que pocos hablaban de ello. Elena y Octavio fueron padres en 1939, y su hija,

Garro en breve

- **Nombre completo:** Elena Delfina Garro Navarro
- **Fecha y lugar de nacimiento:** Puebla, México, 11 de diciembre de 1916.
- **Fecha y lugar de fallecimiento:** Cuernavaca, México, 22 de agosto de 1998.
- Escritora mexicana que destacó en el campo de la novela, el cuento y el teatro. Publicó las novelas *Los recuerdos del porvenir* (Premio Xavier Villaurrutia, 1963), *Testimonios sobre Mariana* (Premio Juan Grijalbo de Novela, 1981) *Y Matarazo no llamó...* (1991), *Busca mi esquela* (Premio Sor Juana Inés de la Cruz, 1998), entre otras; sus libros de cuentos *La semana de colores* (1964) y *Andamos huyendo Lola* (1980), y el libro autobiográfico *Memorias de España 1937* (1992).
- Escribió varias obras de teatro, entre las que destacan *Un hogar sólido* (1958), *El árbol* (1967) y *Felipe Ángeles* (1967).
- Ganó el Premio Juan Ruiz de Alarcón por su trayectoria (1994) y el Nacional de Narrativa de Colima por Obra Publicada (1996), y fue parte del Sistema Nacional de Creadores de Arte.
- También incursionó en la poesía y el periodismo.

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL; FOTO: 24-HORAS.MX

Helena Paz Garro, se volvió la compañera y amiga inseparable de su madre por el resto de su vida. Por esos años Elena incursionó como guionista de cine y traductora. Mientras, Octavio Paz se embarcaba en su labor como diplomático, lo que llevó a la pareja y a su pequeña hija a vivir por temporadas en Estados Unidos, Francia y Japón.

En París, donde vivió seis años, Elena trabó amistad con Pablo Picasso y Christian Dior, pero su encuentro más memorable fue con el escritor argentino Adolfo Bioy Casares, a quien vio en persona pocas veces pero con quien sostuvo un acalorado romance que continuó por correspondencia a lo largo de veinte años. Su matrimonio se deterioraba aunque aún les quedaría otra década juntos.

Los recuerdos del porvenir

Octavio Paz había sido enviado a la embajada de México en Japón. Elena enfermó debido a una infección en la médula ósea y la pareja debió reubicarse en Suiza para que Garro se tratara en un clima más favorable.

Fue durante su convalecencia que decidió dedicarse de lleno a la escritura. El resultado fue *Los recuerdos del porvenir*, una novela ambientada en el ficticio pueblo de Ixtepec, donde Garro recrea un ambiente similar al de su infancia. Pero no se trataba de la sola evocación; la narración, plagada de recursos poéticos, tenía una estructura vanguardista donde se bifurcaba el tiempo.

Pero la novela no vio la luz de inmediato; el manuscrito fue a un baúl y tardó casi una década en salir de él. "A Octavio le gustaba mucho pero a mí siempre se me perdía —relataba Elena—. La olvidé en un hotel en Nueva York y más tarde mi hermana, que iba de pasada, recogió el baúl abandonado con todos mis papeles. Además se me quemó." Aunque sobre este último episodio, también se cuenta que fue la propia autora quien lanzó el manuscrito a las llamas ante el rechazo de los editores por publicarla. "Toda desbarajada y mochada la remendé y el año pasado se la envié a Joaquín Díez-Canedo, que la publicó", recordaba Garro.

En 1963 la editorial mexicana Joaquín Mortiz publicó la primera edición de *Los recuerdos del porvenir*. La novela fue alabada por la crítica y ganó el prestigiado Premio Xavier Villaurrutia. Muchos críticos sitúan *Los recuerdos del porvenir* al lado de *Pedro Páramo*, quizá la novela mexicana más influyente del siglo XX; además la consideran precursora del realismo mágico, género literario que cobraría gran importancia en Sudamérica.

Antes de esto, Elena Garro sólo había publicado un libro: la antología de obras de teatro *Un hogar sólido*. En 1957 el grupo teatral Poesía en Voz Alta, que dirigía Octavio Paz, montó tres obras de Elena Garro: *Andarse por las ramas*, *Los pilares de doña Blanca* y la mencionada *Un hogar sólido*, y fue esta última la que acaparó los halagos, considerada la mejor obra del año por la Agrupación de Críticos de Teatro, lo que le valió ser parte de la *Antología de literatura fantástica*, editada por Jorge Luis Borges, Adolfo Bioy Casares y Silvina Ocampo.

Ya divorciada de Octavio Paz tras una relación de 22 años, Garro vivió su mejor periodo como autora. Ese mismo año estrenó su alabada obra *El árbol* y al año siguiente publicó su primer libro de cuentos. En 1967 publicó la que es considerada su mejor obra de teatro: *Felipe Ángeles*, donde narra la historia de un caudillo de la Revolución.

La leyenda negra

Su cercanía con políticos del régimen gobernante le valió críticas dentro del medio literario mexicano, pese a que Garro siempre había defendido las causas de campesinos y derechos indígenas. Se calificaba a sí misma como una "agrarista guadalupana". Tras la matanza de Tlatelolco en 1968 y tras haber sido acusada de espía del gobierno por líderes del movimiento estudiantil, se escondió en una casa de huéspedes propiedad de su tía. Tras declaraciones en contra de la clase intelectual, ésta se convirtió en su enemiga. Dejó la capital y se fue a vivir al norte del país. En 1972 viajó a Estados Unidos para acompañar a su hija a tratarse un cáncer. Pidió asilo en ese país, y después partieron rumbo a Europa.

Exilio y regreso

La obra de Elena se divide en dos etapas, la anterior a 1967 y la posterior, fase en que publica obras destacadas como su volumen de cuentos *Andamos huyendo Lola* (1980) y *Testimonios sobre Mariana* (1981). Con el paso del tiempo una nueva generación de lectores descubrió su obra, y en 1991 un grupo de intelectuales organizó su regreso al país. Las dos Elenas, acompañadas de sus siete gatos franceses, llegaron para instalarse en Cuernavaca. Se sucedieron una serie de homenajes para la autora, incluido uno en el Palacio de Bellas Artes de la Ciudad de México, y fue nombrada creadora emérita, lo que le aseguró cierta estabilidad económica.

No dejó de publicar, sin embargo su deteriorada salud la alejó de la vida pública. Murió en agosto de 1998 en compañía de su hija Helena y sus inseparables gatos. Dejó una obra que la coloca como una voz única en las letras hispanoamericanas. Como escribió en el inicio de su célebre novela: "Estoy y estuve en muchos ojos. Yo sólo soy memoria y la memoria que de mí se tenga". M

El asesino de Kennedy

Uno de los episodios más extraños en la vida de Elena Garro se dio en 1963, cuando en una fiesta en casa de sus primos, de apellidos Durán Navarro, se encontró con Harvey Lee Oswald, quien un par de meses después (noviembre de 1963) asesinaría al presidente de Estados Unidos John F. Kennedy.

Luego de casi un año, Elena y su hija denunciaron el hecho en la Embajada de Estados Unidos en México. El testimonio llegó a oídos de miembros de la CIA y, más tarde, del FBI, quienes en un principio lo juzgaron sin fundamentos, aunque a la postre enviaron un reporte a la propia Comisión Warren, encargada de investigar el magnicidio.

Lo anterior fue revelado por el escritor mexicano Guillermo Sheridan, a partir de los archivos desclasificados de la agencia estadounidense.

Sabías que...

El prestigiado editor Carlos Barral, dueño de la editorial española Seix Barral, rechazó publicar *Los recuerdos del porvenir* por considerarla lejos de la literatura realista, muy de moda por esos años en Hispanoamérica.

FOTOS: JASON HUTTER, KOTTKE.ORG / TWITTER, DR. STRANGEFATE

Fuentes: gob.mx/cultura; elem.mx; Debo olvidar que existí, de Rafael Cabrera; "Una biografía de Elena Garro", de Elena Poniatowska

Gótico mexicano

Los filmes de horror del director mexicano Carlos Enrique Taboada marcaron el camino para las nuevas generaciones de cineastas.

Por Olivier Fuentes

Sus filmes han pasado por televisión infinidad de veces, y el lector seguramente ya ha sido aterrorizado por más de uno de ellos. Nos referimos al trabajo del cineasta Carlos Enrique Taboada (1929-1996), quien ha sido revalorizado a lo largo de las últimas décadas debido a su gran aportación al terror cinematográfico.

Taboada fue un prolífico cineasta que abordó muchos géneros como guionista y director. Ahora es considerado director de culto por su tetralogía de terror gótico *Hasta el viento tiene miedo* (1967), *El libro de piedra* (1968), *Más negro que la noche* (1974) y *Veneno para las hadas* (1984). El director inició su carrera como guionista para la televisión en la época en que ésta transmitía sus primeros programas. En el cine debutó con el guión de *Kid Tabaco* (1954), con la típica historia del muchacho de extracción humilde que consigue éxito como boxeador. No volvió a hacer guiones para cine sino hasta 1959 con *El pandillero*, y a partir de ahí tuvo una prolífica corrida como guionista, especialmente de filmes que ahora podrían ser considerados como clase B, pero que pertenecen al peculiar catálogo del cine mexicano de aventuras, ficción y, por supuesto, también terror.

Los temas que trataría Taboada en sus películas, como brujería, superstición y fantasmas ávidos de venganza, se empiezan a entrever en el guión de *El espejo de la bruja* (1960), dirigida por Chano Urueta.

Tras escribir docenas de guiones de distintos géneros para varios directores, y de dirigir incluso un par de filmes (*La recta final* y *El juicio de Arcadio*), Taboada dirige la primera de las que se convertirían en películas de culto del género de horror, *Hasta el viento tiene miedo*. Su obra continuó intercalando su trabajo de guionista y dirigiendo otras cintas (no olvidemos la genial pieza de humor negro *¿Quién mató al abuelo?*). Después de *Veneno para las hadas*, Taboada se retiró del cine, pero continuó escribiendo y dirigiendo programas para la televisión.

VENENO PARA LAS HADAS (1984).

HASTA EL VIENTO TIENE MIEDO (1967).

La tetralogía del horror

El terror de Taboada se distingue por lo sutil; carente de grandilocuentes efectos especiales, sus guiones van construyendo una atmósfera que poco a poco envuelve al espectador en una opresora sensación de miedo y fascinación. Además del guión, donde cada palabra tiene la meticulosa función de añadir el miedo a cuentagotas, Taboada se vale de sobrios decorados, casas antiguas, grandes y frondosos jardines e iluminación expresionista, para crear una atmósfera que atemorice. A dichos elementos, pertenecientes a los cánones del terror gótico, los enriquece y les añade otros más, éstos acordes a la idiosincrasia mexicana, como las supersticiones y la brujería. Sus protagonistas femeninas se salen del cliché de la damisela en peligro (excepto, quizá,

FOTOS: BELFAST INTERNATIONAL ARTS FESTIVAL; IMCINE

JIRÓN DE NIEBLA (2016).

JIRÓN (2014).

¿La quinta película?

Como un elemento de misterio en la vida de Carlos Enrique Taboada añadiremos que el realizador filmó una película de terror más: *Jirón de niebla* (1989) que, a grandes rasgos, trata acerca de un joven que asesina a su tía y que poco después empieza a recibir misivas escritas por ella. Lo misterioso aquí es que la película desapareció y nunca fue estrenada. Las razones de su desaparición siguen siendo un misterio; de hecho, durante mucho tiempo se creyó que la filmación de esta película era sólo un mito, pero pudo comprobarse su realización a través del documental *Jirón* (2014), del director Christian Cueva. Éste incluye entrevistas con diversos cineastas y críticos, pero además con Sonia Linares, protagonista de dicho filme.

No develaremos aquí el porqué de su desaparición, pero un *remake* (¿será correcto llamarle así si nunca nadie vio la primera versión?), *Jirón de niebla* (2016), de Julio César Estrada, se estrenó el año pasado. El filme está protagonizado por José Ángel Bichir y María Rojo y está basado en el guión original de Carlos Enrique Taboada. Pero como otros *remakes* del cineasta que se han realizado recientemente, el terror psicológico no está a la altura del logrado por Taboada y más bien parece escapar por el lado efectista.

EL LIBRO DE PIEDRA (1968).

las de *Más negro que la noche*) y suelen ser inquisitivas y renegadas de las estrictas reglas de la clase burguesa. Por cierto, es la clase alta la que sufre los embates de los fantasmas de Taboada, por lo menos en los filmes que dirigió. A continuación un acercamiento a estas cintas clásicas:

Hasta el viento tiene miedo. Siete alumnas deberán permanecer castigadas en un conservador internado para señoritas durante las vacaciones; poco sospechan que serán torturadas por el fantasma de una exalumna muerta años atrás. Aunque en entrevistas posteriores Taboada siempre se quejó de que trabajaba con poco presupuesto, esto nunca pareció haber sido una limitante en el resultado final de sus películas, y la mejor muestra es ésta. Con un guión preciso y una atmósfera que sería constante en sus siguientes filmes, una vieja y grande casona y frondosos jardines, Taboada va creando el miedo en el espectador. Por supuesto, utiliza muchos elementos más, como el fuerte viento, que parece arreciar cada vez que el espectro está cerca.

El libro de piedra. Una institutriz llega a una casa retirada de la ciudad, propiedad de un millonario, para hacerse cargo de Silvia, la hija de éste. La actitud de la niña tiene desconcertados a todos, ya que ella dice ser amiga de Hugo, la antigua estatua de un niño que se encuentra en el amplio jardín de la casa. Es posiblemente el filme mejor logrado de Taboada; la historia, los puntuales diálogos entre la institutriz (Marga López) y los habitantes de la casa (Joaquín Cordero, Norma Lazareno, etc.), además de los "juegos" de Silvia, van creando poco a poco una atmósfera asfixiante. No hay efectos especiales, ni escenas grandilocuentes, a Taboada le bastan iluminación y mostrar pocos segundos almentado Hugo para crear el terror.

Más negro que la noche. Sofía, una joven actriz, hereda una vieja casona de la tía Susana, recién fallecida. La única condición es que cuide de Bécquer, el gato negro consentido de la tía. Sofía se muda a la casa junto con tres amigas quienes no sienten simpatía por el animal. Cuando éste desaparece, verán que la tía Susana no es un espectro muy amigable. Aunque menos lograda que las anteriores, *Más negro que la noche* consigue buenos resultados. Taboada ya había utilizado animales como parte de la atmósfera atemorizante en sus anteriores filmes, pero aquí el gato negro resulta ser la parte esencial que desencadena la trama.

MÁS NEGRO QUE LA NOCHE (1975).

Veneno para las hadas. Verónica, una niña de 10 años, ha crecido escuchando las historias de brujas que su nana le cuenta, por lo que todos sus juegos se basan en que ella es una de ellas. Cuando conoce a Flavia, una nueva compañera, Verónica se aprovecha de una serie de circunstancias para hacerle creer que es una vieja bruja. Poco a poco, los juegos de las niñas empiezan a volverse muy oscuros. Taboada consigue un gran filme apoyado exclusivamente en el punto de vista de las niñas, pues nunca se muestran rostros adultos, excepto en los momentos de suspenso. Ahora podría ser visto como un filme aleccionador del *bullying*, pero es transgresor en otros aspectos; hace uso de elementos religiosos y sacrílegos de manera tal que ningún otro filme nacional se hubiera atrevido, incluso hoy. *Veneno para las hadas* ganó varios Arieles en 1986, año de su estreno, entre ellos los correspondientes a Mejor Película y Mejor Director. M

Sabías que...

Taboada realizó alrededor de 19 películas. En la cinta *La guerra santa* (1977), sobre el movimiento cristero, el director pone de manifiesto su postura anticlerical.

FOTOS: CORTESÍA FILMIN LATINO; MORELIA FILM FEST; HILO NEGRO FILMS

AGENDA

Feria Internacional del Libro de Guadalajara

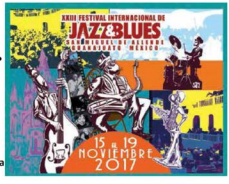
Del 25 de noviembre al 3 de diciembre
Centro de Exposiciones Expo Guadalajara
Guadalajara, Jalisco
fil.com.mx
Este evento contará con autores de todos los continentes y en esta edición el invitado de honor será la ciudad de Madrid. La industria del libro comparte escenario con la música, el arte, el cine y el teatro para ofrecer al público un amplio espectáculo.

Festival de Calaveras

Del 27 de octubre
al 5 de noviembre
Isla San Marcos,
Aguascalientes
www.festivaldecalaveras.com.mx
Esta pintoresca celebración a los difuntos también rinde homenaje al ilustrador y dibujante José Guadalupe Posada. Durante el evento distintos artistas dan vida a los personajes creados por este artista mexicano. Además podrás disfrutar de gastronomía, eventos musicales, muestras de cine y teatro callejero.

Festival Internacional de Jazz y Blues

Del 15 al 19 de noviembre
Teatro Ángela Peralta
San Miguel de Allende, Guanajuato
sanmigueljazz.com.mx
Durante este festival se presentarán distintos exponentes del jazz, del funk y del blues. Entre los artistas que se presentarán están Sarah Reich, Vanessa Collier y Chris Bergson. Además, en el Teatro Santa Ana habrá un ciclo de cine.



Festival Internacional del Globo

Del 17 al 20 de noviembre
Parque Ecológico Metropolitano de León
León, Guanajuato
festivaldelglobo.com.mx
No solamente podrás ver el espectacular despegue de 200 globos aerostáticos por las mañanas, sino que también disfrutarás de exposiciones culturales, talleres y conciertos durante todo el día. Por la noche se tiene programado un espectáculo de luces y fuego con los globos anclados en tierra que se iluminarán al ritmo de la música.

Feria Internacional del Libro Infantil y Juvenil

Del 10 al 20 de noviembre
Parque Bicentenario
Ciudad de México
filij.cultura.gob.mx
El país invitado de honor este año es España y el estado invitado es Baja California. En la Filij podrás encontrar cientos de presentaciones editoriales y más de 2,000 actividades culturales y artísticas. El año pasado este evento reunió a 422,000 visitantes de todas las edades.

Las plantas en la cultura mexicana

11 de noviembre
Jardín Botánico del IBUNAM
Ciudad de México
ib.unam.mx
Durante el recorrido, que comienza a las 11 de la mañana, podrás conocer a las plantas relacionadas con las deidades de las culturas antiguas y los mitos que inspiraron.

El universo hoy

Todos los viernes de noviembre
Auditorio de la Casita de las Ciencias, UNAM, Ciudad de México
dgdc.unam.mx
A las 7 de la noche de los viernes del mes se presentarán distintas charlas sobre conocimientos astronómicos. Los temas son: "Ingeniería para detección de destellos de rayos gamma" (9 de noviembre), "Siempre en las nubes... de Magallanes" (16 de noviembre), "Cielo sangriento (impactos de meteoritos)", el 30 de noviembre, y como parte del cineclub se presentará el 23 de noviembre el filme *Viaje a la Luna* (1902).

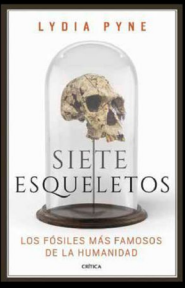
Festival Internacional de las Luces (Filux)

Del 16 al 19 de noviembre
Distintas sedes
Centro Histórico, Ciudad de México
filux.info
Durante este evento podrás ver proyecciones monumentales iluminando los principales recintos del Centro Histórico, además de coloridas y divertidas creaciones, esculturas de luz, caminos de luz y mapping, mientras disfrutas de cine y música.

Mexicráneos

Hasta el 15 de noviembre
Paseo de la Reforma
Ciudad de México
mexicraneos.com
Una de las principales avenidas de la Ciudad de México será invadida por 50 cráneos monumentales decorados bajos distintos ejes temáticos, pero en todos resaltando el folclor mexicano.

LIBROS



Siete esqueletos

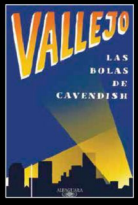
Lydia Pyne
Crítica

Todo lo que sabemos de nuestros ancestros milenarios ha sido gracias al hallazgo de fósiles de homínidos. Cada descubrimiento antropológico ha sido un evento mediático en sí mismo. Pyne hace el relato de cómo fue que se descubrieron los esqueletos más famosos, demostrando que son "algo más que simples huesos": es una crónica del impacto que tuvieron en los medios de comunicación y su ingreso a la cultura popular a nivel mundial. Una lectura entretenida e informada.

Hijos de las estrellas

María Teresa Ruiz
Debate

Una puesta al día de los últimos hallazgos en astronomía, de la mano de una de las profesionales del campo más destacadas en Latinoamérica. Este libro nos cuenta cómo es que trabaja realmente una astrónoma, cómo utiliza los telescopios más potentes del mundo para realizar sus observaciones y cuál es la verdadera importancia de su profesión. Un libro sencillo que se lee de una sentada pero que resuelve muchas dudas sobre esta fascinante especialidad de la ciencia.



Las bolas de Cavendish

Fernando Vallejo
Alfaguara

Hay tres cosas a las que en un país como México se les tiene una reverencia casi absoluta e imposible de cuestionar: la religión, la ciencia y la literatura. Pero el autor de este libro es nada menos que el experimentado Fernando Vallejo, escritor colombiano radicado en nuestro país, así que podemos esperar todo menos solemnidad. Y es que este peculiar libro, un híbrido de novela histórica y divulgación, resta ese miedo atávico a las tres disciplinas mencionadas y a sus representantes. ¿Acaso serán esas tres figuras tan sólo una gran impostura?

La memoria secreta de las hojas

Hope Jahren
Paidós

Narrar nuestra vida a través de la profesión que hemos elegido... La autora eligió la geoquímica y geobiología para estudiar el mundo, y fue a través del estudio de las plantas que encontró una línea argumental para expresar sus ideas, miedos y mostrar al gran público cómo es tras bambalinas un laboratorio de investigación científica. Éstas son las fascinantes anécdotas de una mujer entregada a su profesión que ayuda a comprender el mundo de las ciencias naturales y seguramente servirá de inspiración a futuras generaciones de científicos.

Aplicaciones

WWF Together

El Fondo Mundial para la Naturaleza acerca las historias de especies en peligro de extinción al público a través de esta aplicación. Conoce los intentos por rescatar a los pandas gigantes, los tigres, la mariposa Monarca y los osos polares, y recibe información actualizada sobre el estado de conservación de estas y otras muchas especies, así como videos, fotos y fondos de pantalla en alta definición. En español. Disponible para dispositivos iOS.

Internet

Educar

En esta página las educadoras o los mismos alumnos podrán encontrar materiales pedagógicos para trabajar en el aula. Los recursos están divididos por niveles y también hay anécdotas de profesoras que los han aplicado con sus estudiantes. *www.educ.ar*

Biblioteca Manuel Sandoval Vallarta

Esta página está especializada en divulgación de la ciencia. Podrás encontrar bibliografía y datos curiosos sobre cada uno de los temas de las salas de esta biblioteca perteneciente a la UNAM. *biblioteca.universum.unam.mx*

Entrena mente

Envíanos la frase al correo:
muyinteresante@televisa.com.mx

El primer Día Mundial de la Ciencia para la Paz y el Desarrollo se celebró el 10 de noviembre de 2002, auspiciado por la UNESCO, para, entre otros objetivos, señalar a los ciudadanos del mundo la importancia de la ciencia en su vida como individuos y como sociedad, e inducirnos a debatir por lo trascendental del tema para toda la humanidad. Al seguir las flechas descubrirás una frase relativa al tema. El término **FIGURA** indica que se trata de una o más palabras relacionadas.

HORIZONTALES

1. **Aquí comienza la frase a descubrir: "En 2016 esta celebración se concentró en destacar centros científicos y museos de la ciencia nacionales por su especial importancia en la generalización de la comunicación y..."** – Símbolo del **boro**
2. "... o **no creer**" – Perteneciente o relativo a la ideografía o **a los ideogramas**
3. Organización Mundial de la Salud – Licenciado en **Administración** de Empresas – "A quien no le ... pan, **no críe can**" – Se dice de la persona que está **en edad** de contraer matrimonio
4. Apócope del nombre **Natividad** (de origen latino – **nativitas** = nacimiento) – **FIGURA**
5. Vestidura masculina **de ceremonia** que por delante llega a la cintura y por detrás tiene dos faldones más o menos anchos y largos – **Continuación de la frase (fnv)** – Amnistía Internacional – Burro, **jumento**
6. Comer, en inglés – Falta o suspensión de **la respiración** – Vegetación y agua en el desierto – **Séptima** letra griega
7. **Incursión militar**, generalmente aérea – Plural de cierta **vocal** – Infusión – **Continuación de la frase (inv)** – "La marca de El Zorro"
8. Conjunción **Y**, en francés – Brincos que dan quienes danzan, **cruzando varias veces** los pies en el aire – "Letra muda"
9. Prefijo que significa **nuevo** – Símbolo de **mililitro** – Nombre del desierto considerado **el más seco** del mundo, ubicado en el norte de Chile
10. Alimente, **cuide**, eduque – Hijo de **Dédalo** – Consonante repetida
11. **"Ies"** – Símbolo del **estaño** – Adjetivo poco usado que significa **fundamental**
12. Arete pequeño – Sufijo químico – Principal **arteria** del cuerpo humano
13. ¡Auxilio! **¡Socorro!** – En geología, unidad de tiempo equivalente a **mil millones de años** – "Comer ...": impacientarse

VERTICALES

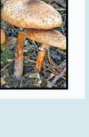
1. Letra que en el **alfabeto fonético** aeronáutico se le asigna la palabra "Lima" – **FIGURA**
2. Instrumento, dispositivo o aparato destinado a **atacar o defenderse** – Dios **solar** del antiguo Egipto – Pasmar de frío – Cero
3. Que no se mueve, que permanece **en un mismo estado** – Deidad egipcia, diosa de **la maternidad** y del nacimiento, reina de los dioses
4. Con **delicadeza**
5. "Dies ..." (Día de la ira), himno latino del **siglo XIII** – Continuación de la frase – Símbolo del **oxígeno**
6. "Vine, ... y vencí" (*veni, vidi, vici*: Julio César) – Acción y efecto de **exonerar**
7. Abreviatura de **ustedes** – Postdata – Existe – Instituto Tecnológico Autónomo de México – Artículo determinado, **femenino**, singular
8. **Cierto signo** del zodiaco – Prefijo que significa **huevo** – Llevar a **remolque** una nave – ¡Vamos, arriba, no te detengas! – Símbolo de **Norte**
9. Dominio de Internet propio de **los gobiernos** – Abreviatura de **santo** – Pronombre personal – Frutos de las **coníferas**
10. **"...dulce"**: que tiene mezcla de agrio y de dulce – **Continuación de la frase (inv)** – Principal río suizo – Elemento compositivo que significa **tres**
11. En economía, caída **repentina e intensa** de los mercados financieros – Manijas de las **vasijas** – Marca Registrada – Anuda, amarra
12. **"...** Gillan", cantante y compositor británico, vocalista de **Deep Purple** – Tres romano – **FIGURA**
13. Abreviatura de **oficina** – Cierto mes maya – De esta manera
14. Partícula **negativa y conjuntiva** que enlaza palabras y frases que denotan negación – **Blanco y negro** – Símbolo del **selenio** – Cuarta consonante
15. **Continuación de la frase**
16. Bolsa de mano, por lo común pequeña, **provista de cierre** y frecuentemente de asa – "De la ... **a la** ..."

RESPUESTA DEL NÚMERO ANTERIOR

FRASE RELATIVA A LA *ARMILLARIA OSTOYAE*

"La *Armillaria ostoyae* es un hongo saprófito, posee una vida sumamente extensa y constituye uno de los mayores organismos vivos del mundo; el individuo de esta especie descubierto en el bosque Nacional de Malheur, en Oregon, Estados Unidos, es más grande que 1,600 campos de futbol, pues mide 8.9 km² y su edad excede los 2,400 años."

●	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	M	O	R	B	O	⮡	L	O	S	→	2	,	4	0	0	↰
2	I	P	R	E	S	E	A	F	A	O	C	H	E	N	T	A
3	D	O	S	M	C	D	R	I	Z	O	M	O	R	F	O	Ñ
4	E	A	C	O	H	E	C	H	O	C	I	N	E	A	N	O
5	↓	B	O	L	I	C	H	E	N	O	M	G	S	L	A	S
6	8	C	O	N	E	X	O	Z	A	M	B	U	L	L	I	R
7	-	D	T	O	F	E	N	S	A	E	R	E	B	O	U	N
8	9	V	E	N	A	↑	G	E	I	S	E	R				
9	↓	I	R	U	I	D	O	S	O	T	I	A				
10	K	R	I	S	N	A	↓	O	M	I	S	O				
11	M	R	O	R	A	D	D	D	D	B	O	L				
12	²	E	N	E	L	E	E	R	I	L	E	O				
13	⮡	Y	→	S	U	J	⮡	M	I	E	L	R				



FELICIDADES A:

1. Agustín Miguel Ayala Sánchez
2. Gustavo Guerra Figueroa
3. Miguel Ángel Gómez Saavedra
4. Marciano Morales
5. María del Rocío Lammoglia Lemini
6. Ubaldo Trejo Briseño
7. Mario Alfonso Tapia
8. Misael Argüello López
9. Guadalupe Sanjuana Escobedo
10. Dulce María Gutiérrez García

Primeras 10 personas que enviaron la frase correcta de la edición de octubre.

Mentes más innovadoras del siglo XXI

Durante poco más de tres lustros, nuevas tecnologías han revolucionado nuestra vida cotidiana. Y estos lucrativos desarrollos surgieron de algunos de los cerebros más brillantes.

1 Jeff Bezos. Tras revolucionar el mercado de los libros impresos al fundar la tienda en línea Amazon hace 23 años, este ingeniero en informática estadounidense hoy día se posiciona como uno de los hombres más ricos del mundo. Su imperio se ha expandido más allá del comercio electrónico adquiriendo medios como el diario *The Washington Post* e interviniendo en la industria cinematográfica.

2 Sergey Brin y Larry Page. Ambos estadounidenses especialistas en informática, revolucionaron Internet en 1998 con la creación del megabuscador Google. En años recientes han continuado incorporando innovadoras aplicaciones no sólo para computadoras, sino también para smartphones y tabletas, como los mapas satelitales, las plataformas para la creación y difusión de contenidos, etc.

3 Jack Dorsey. En 2008 fue considerado uno de los principales innovadores menores de 35 años. Sin embargo, Twitter, la compañía que ayudó a fundar en 2006 y una de las redes sociales más utilizadas y de mayor alcance de Internet, hoy pasa por momentos aciagos debido a la creciente escasez de usuarios y publicidad.

4 Daniel Ek y Martin Lorentzon. Estos dos empresarios suecos lanzaron en 2008 Spotify. Es un revolucionario servicio de música digital bajo demanda (*streaming*) con el cual el usuario puede escuchar, por un pago mensual, millones de canciones en cualquier dispositivo conectado a Internet (televisión, smartphones y tableta, consola de videojuegos...).

5 José Manuel Moller. Este ingeniero industrial de origen chileno pretende cambiar con sus máquinas expendedoras la manera en que adquirimos nuestros alimentos: por gramos, en lugar de como suelen venderse en almacenes. Su compañía Algramo fue considerada en el ranking de empresas más innovadoras de la revista *Fast Company*.

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

6 Jensen Huang, Chris Malachowsky y Curtis Priem. La venta de chips gráficos para videojuegos ha sido su principal fuente de ingresos desde que en 1993 fundaron la empresa Nvidia. No obstante, han evolucionado en materia de inteligencia artificial logrando grandes innovaciones en conducción autónoma y aprendizaje profundo (el conjunto de algoritmos de aprendizaje automático).

7 Reed Hastings y Marc Randolph. Lo que estos emprendedores iniciaron en 1997 como un servicio de venta y renta de videos por correo en Estados Unidos, 10 años después se convirtió en una revolucionaria plataforma mundial para la descarga digital bajo demanda (*streaming*) de contenidos audiovisuales: Netflix. Por un pago mensual, los usuarios pueden ver miles de películas y series de televisión.

8 Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim. Estos especialistas en desarrollo web fundaron en 2005 YouTube. Se trata del sitio para compartir videos más grande y con mayor crecimiento en la red. Con un éxito prácticamente inmediato, al año siguiente sus creadores lo vendieron a Google, que lo incorporó como uno de sus servicios en línea más rentables.

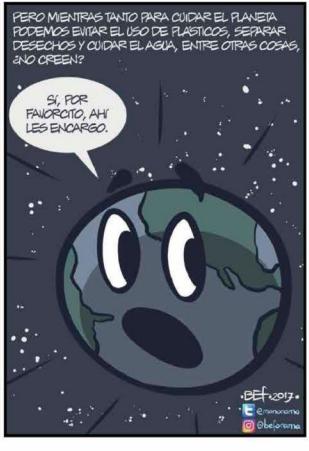
9 Linda Avey, Paul Cusenza y Anne Wojcicki. En 2006 crearon la empresa 23andme, en California, EUA, y con ello dieron un gran salto en el área de la genética. Con una sola muestra de saliva, la compañía ofrece un informe genético sobre el riesgo de padecer Alzhéimer o Parkinson, además de prever qué enfermedades se pueden heredar a los hijos. Cuenta con más de dos millones de clientes.

10 Mark Zuckerberg. Tras la creación de Facebook en 2004, red social con más de 2,000 millones de usuarios en todo el mundo, Zuckerberg ha aumentado su imperio comprando otras rentables compañías tales como WhatsApp e Instragram. Recientemente presentó el visor de realidad virtual Oculus Go, desarrollado por su filial Oculus VR.

PODRÍAMOS INSTALAR VENTILADORES GIGANTES PARA DISIPAR LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS.

U OBLIGAR A CADA CIUDADANO A LLEVAR UNA CELDA FOTOELÉCTRICA EN LA CABEZA.

QUIZÁ IMPONER EL USO DE UN BABY HIP® EN CADA NENE PARA APROVECHAR SU ENERGÍA CINÉTICA.


PERO MIENTRAS TANTO PARA CUIDAR EL PLANETA PODEMOS EVITAR EL USO DE PLÁSTICOS, SEPARAR DESECHOS Y CUIDAR EL AGUA, ENTRE OTRAS COSAS, ¿NO CREEN?
SÍ, POR FAVORCITO, AHÍ LES ENCARGO.
·BEF·2017·
@monomono
@befonmono

NISSAN

Innovation that excites®

NISSAN LEAF.

EMOCIÓN 100% ELÉCTRICA, AHORA CON MÁS AUTONOMÍA.

NISSAN INTELLIGENT MOBILITY

NissanLeaf.mx

Imágenes de carácter ilustrativo. Consulta equipamiento por versión.

FERRATO®

Code. 250-4681

Code. 249-3381

Code. 250-4780

Code. 251-6660

www.andrea.com
ANDREA MOVIL

OI'17

andreaenlinea